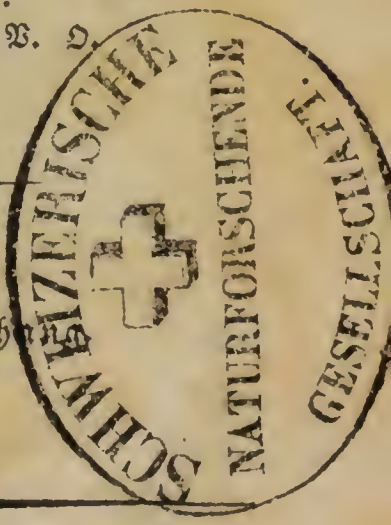
Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b28751164

Physisch-chemische Untersuchung
des
Schwefelwassers
vom
Stachelberg
im Canton Glarus.

Von
D. C. F. Kielmeyer,
Professor in Tübingen,
Mitglied der k. k. Ak. Ak. der Wissensch. in München,
Berlin u. s. w.
R. d. k. W. C. V. O.



Mit einem Anhang

Stuttgardt,
in Commission in der Sattler'schen Buchhandlung.
1816.

Gedruckt bei Wilhelm Heinrich Schramm.

Zuschrift

an Herrn Joachim Legler, aus Glarus, in St.

Sie haben von mir gegen das Ende v. 1814 eine nähere chemische Untersuchung Ihres, schon früher in Stuttgardt geprüften, vaterländischen Schwefelwassers gewünscht. Die diesem Wunsch gemäß unternommene Untersuchung dieses allerdings in seiner Classe ausgezeichneten Wassers würde erst im Sommer 1815 vollendet und erscheint jetzt nach Ihrem Willen gedruckt. Nicht nur mancherley Unterbrechungen während der Untersuchung, sondern vor allem die mit der Untersuchung selbst verbundene Schwierigkeiten, die vierfache Wiederhohlung derselben, und

besonders auch die viele hier nicht erzählte Versuche, um in die vieldeutige Aussprüche der Reagentien Eindeutigkeit zu bringen, waren Ursache der Verzögerung. Jene Schwierigkeiten wurden erst in neueren Zeiten näher erkannt und sind, wie ich, nachdem diese Untersuchung schon vollendet war, fand, besonders in einer gehaltvollen Schrift H. Prof. Wurzers in Marburg, die eine von der gewöhnlichen Bahn sehr abweichende Untersuchung der Nendörfer Schwefel-Quellen enthält, genauer dargestellt und entwickelt. So sehr ich mich freue in Erkennung mancher derselben mit ihm zusammen getroffen zu seyn, so bin ich doch jetzt in dieser Hinsicht mit einigen der erhaltenen Resultate nicht ganz zufrieden. Auch hätte ich gewünscht, die Analyse noch durch eine mittelst der Voltaischen Säule unternommene Zerlegung und durch eine künstliche Synthese des Wassers, mit so vielen Schwierigkeiten diese auch verbunden seyn mag, berichtigen oder bestätigen zu können. Inzwischen so viele Mängel die Untersuchung noch haben mag, so wird man ihr doch das Verdienst der Aufrich-

tigkeit, das in solchen Fällen immerhin einiges und oft kein unbedeutendes ist, zukommen lassen. Um dieses Verdienst zu erwerben, vorzüglich aber auch, um die Nachprüfung an der Quelle und damit Verbesserung jener Mängel zu erleichtern, habe ich daher absichtlich mit einer ältlichen Umständlichkeit, die ohne dieses ganz überflüssig gewesen wäre, die einzelne Versuche erzählt. Vielleicht habe ich also wenigstens in dieser Hinsicht Ihren Erwartungen entsprochen, wie ich es in aller Hinsicht hätte wünschen mögen.

Ihrem Wunsche gemäß wurde das ärztliche Gutachten des verst. Hrn Leibmedikus v. Klein und Hrn Bergr. Hehl's über die muthmaßliche Wirkungen dieses Wassers in einem Anhang abgedruckt; und da sich dieses zum Theil auf die frühere Stuttgardische Prüfung dieses Wassers gründet, so konnte der Abdruck auch dieser letztern nicht füglich wegbleiben. Ueber die Abweichungen dieser letztern von der hier unternommenen glaube ich, so sehr ich mich über

einige derselben wundern muß, einer Erklärung und etwaigen Ausgleichung schon in Rücksicht der Umständlichkeit, mit der die Versuche, auf die sich meine Angaben gründen, beschrieben sind, überhoben zu seyn.

Tübingen den 28sten Juny.
1816.

C. F. K.

I. Abschnitt.

Physische Eigenschaften und Verhältnisse des Stachelberger Schwefelwassers für sich.

§. 1.

Das zur Untersuchung übergebene, und in gut verkorkten und verpichten Glasbouteillen, in welchen nur wenig atmosphärische Luft oben übrig gelassen war, enthaltene Schwefelwasser vom Stachelberg im Canton Glarus zeichnet sich schon für sich unter den gewöhnlichen Umständen, in welchen es sich befindet, durch folgendes aus.

1.) Durch seinen Geruch nach faulen Eyern, der sonst bey Schwefelwasserstoff haltigen Wassern gewöhnlich, hier aber etwas geschärfter, oder zugleich stechender ist.

2.) Durch seinen süßlichten Geschmack, der ebenfalls sonst bey Schwefelwasserstoff-haltigen Wassern gewöhnlich, aber hier hinterher mit einem auffallend bitterlichen etwas herben gemischt ist, wenn es im Mund langsam umher gestrühlt wird.

3.) Durch seine ungetrübte Klarheit und Wasserhelle, so lange es nicht in einer grössern Fläche und mit mehr atmosphärischer Luft in Berührung ist *). Diese Klarheit die bey

*) Nur einige schwarze lokere Klümpchen zeigten sich auf dem Boden der Bouteillen, wie man sonst bey Schwefelwasserstoff-haltigen Zusammensezungen und ihren Auflösungen im Wasser, vom Zugang der Luft entstehend, bemerkt. S. Klaproth Chem. Wörterbuch 5 B. 1810. p. 587. Hier wird von den Schwefelwasserstoff haltigen Verbindungen gesagt: „An der Luft nehmen diese Auflösungen eine grüne oder grünlichgelbe Farbe an, und es sezt sich an den Seitenwänden der Gefäße, Schwefel in Gestalt einer schön schwarzen Rinde ab.") — Die schwarze Klümpchen in den Bouteillen mit diesem Schwefelwasser zeigten bey näherer Untersuchung das eigene: es waren solide unverbrennliche Stückchen, die sich am Licht weiß brannten und blos mit einem

andern Schwefelwasserstoff- haltigen Wassern oft vermißt wird, vielleicht, weil sie reichlicheren Luftzugang genieſſen, ändert sich bey ruhigem Zusammenseyn mit einer gröſſern Menge atmosphärischer Luft in den Bouteillen unter Entstehung einer weiſſen Rahmhaut von Schwefel allmählig in eine milchichte Farbe ab, was von einer Verbindung des Wassers mit Lebensluft der atm. L., einer Zersezung des Schwefelwasserstoffs und Entweichung oder Umänderung des Wasserstoffs dabey herrührt, wie in der Folge erhellen wird. Wird es in diesem getrübten Zustand filtrirt, so hinterläßt es einen nur unbedeutenden Schwefelabsaz mit metallisch

schwarzen Ueberzug versehen, der sich verflüchtigte. Neben diesen schwarz überzogenen Stückchen zeigten sich aber auch in einigen Bouteillen crystallinische wasserhelle Stückchen, die beym trocknen an der Luft weiß wurden, mit Sauerkleesäure Kalktrübung und aufbrausen, mit Salzsaure auflösen und aufbrausen, mit Salzsaurer Schwererde keine Reaktion zeigten, und sich in allem als Kohlensaurer Kalk verhielten, wie jene Klümpchen, die vor dem Brennen den schwarzen Ueberzug zeigten.

glänzenden schwärzlichen Körnchen auf dem Filter, geht ungeklärt durch, bildet auch bey längerem Stehen einen nur unbedeutenden weissen Bodensaz von Schwefel, erlangt aber in noch längerer Zeit mit der Luft in Berührung unter Aenderung seiner Eigenschaften, völlige Klarheit wieder, weil der Schwefel nun selbst gesäuert zu werden scheint.

Wird dem Wasser sein Luftgehalt durch Wärme, wie unten erwähnt werden wird, entzogen, und dabey aller unmittelbare Zugang der atmosphärischen Luft zu dem Wasser, dem sein Luftgehalt entzogen wird, vermieden, so nimmt das Wasser, übrigens unter Beybehaltung seiner Durchsichtigkeit, und unter Absaz von etwas wenigem weißen Pulver eine gelblichte Farbe an. Diese leztere Farben-Aenderung, — besonders in Verbindung mit den in der Note bemerkten schwarzen Flökchen oder Klümpchen — läßt auf einen Gehalt von Schefelwasserstoffhaltigen-Verbindungen mit andern Materien als mit bloßem Wasser vermuthen, da diese Aenderung

auch sonst bemerkt wird, wenn Schwefelwasser-stoff mit Erden und dgl. in Verbindung ist.

4.) Durch seine Leichtigkeit. Bey der Untersuchung durch das genaue Schmid'sche Aräometer von Ciarey in Darmstadt, das auf 1000. Theile anzeigt, ergab sich das spezifische Gewicht dieses Schwefelwassers im Verhältniß zum destillirten Wasser nicht völlig = 1001 : 1000. Mit einem auf den gleichen Gründen wie das Schmid'sche, und ursprünglich Fahrenheitische Aräometer beruhenden, aber viel feineren auf 10000 Theile zeigenden Aräometer wurde das Verhältniß = 10008 : 10000 befunden. Beyderley Versuche wurden bey einer Temperatur von 15° Reaum. Queckſilber Thermometers angestellt.

Aus diesem geringen spezifischen Gewicht, läßt sich im Voraus auf den geringen Gehalt an aufgelößten fremden Materien in diesem Wasser vermuthen, und unter gewissen Voraussezungen liesse sich auch im Voraus das Total-Gewicht dieser aufgelößten Materien be-

stimmen; der Versuch zu dieser Bestimmung wird jedoch hier unterlassen, weil jene Voraussezungen selbst Zweifeln und bestimmten Einschränkungen in gewissen Fällen unterworfen sind.

Das Resultat eines solchen Versuchs würde ungefähr sein, daß in 10000. Gewichtstheilen des Wassers 11, 2 fremder gewichtiger Materien aufgelößt sey.

Aus den übrigen angegebenen sinnlichen Beziehungen läßt sich vorerst blos auf Schwefelwasserstoff als Bestandtheil, aber nicht genau auf die Verbindungen, in welchen er sich gerade befinde, vermuthen.

5.) Ueber die Temperatur des Wassers an der Quelle kann hier nichts bestimmt werden, da die Untersuchung nicht am Ort selbst vorgenommen wurde. Nur gehört sie nicht unter die warme Quellen, wie theils aus der Natur ihrer Bestandtheile schon, theils aus den Nachrichten des Dr. Martin's erhellt.

II. Abschnitt.

Verhältnisse des Stachelberger Schwefelwassers in seinem frischen noch unveränderten Zustand gegen Reagentien.

§. 2.

1.) Veilchensyrup, sowohl in der gewöhnlichen Consistenz, als mit Wasser verdünnt, wurde grün gefärbt, und durch etwas Salzsäure die grüne Mischung wieder geröthet. — Eine verdünnte Fernambuktinktur wurde ins Blaurothe gefärbt, eine weingeistige Tinktur aus Blumenblättern der Rose ins Grüne. — Ein schwach geröthetes Lakmuspapier ins Blaue. — Alles Reactionen, wie von einer alkalischen Substanz. — Aber Curcuma-Papier und Tinktur wurden nicht verändert, wie es sonst von eigentlich alkalischen Substanzen, wenn sie nicht zu verdünnt, und mit Kohlensäure nicht völlig gesättigt sind, geschieht. Und gewöhnliches Lakmuspapier und Tinktur zeigten ebenfalls keine Veränderung, wenn sie schon

sonst vom Schwefelwasserstoffgas geröthet, und von rein alkalischen Materien mehr geblaut werden. Vielleicht heben sich daher in diesem Wasser beyderley Reactionen gegen einander auf.

2.) Galläpfel Aufguß mit destillirtem Wasser brachte anfangs keine Aenderung hervor, später erschien ein weisser Rahm an der Fläche mit Regenbogen-Haut, und allmählig eine völlige weisse und gelbe Trübung im Wasser. Aehnliche Veränderungen brachte die weingeistige Galläpfel-Tinktur hervor, zum deutlichen Zeichen, daß nicht ihrem Weingeist, sondern der Galläpfel-Säure, und dem damit verbundenen, und später dem Zugang der äussern Luft die weisse und gelblichte Trübung zuzuschreiben sey.

Blausaures Kali — durch Destillation der Blausäure aus Berliner-Blau, mittelst Schwefelsäure, auffangen der Blausäure in Weingeist, Sättigung derselben mit einem aus Lapis causticus durch destillirtes Wasser ausgezogenem Kali

bereitet — gab eben so wenig eine Anzeige auf Eisen. Die Mischung blieb auch nach einem Tag klar, und blos wenige kleine Bläschen entwickelten sich.

3.) Saifen Auflösung in destillirten Wasser, mischte sich mit dem Wasser ohne alle Gerinnung zum Zeichen der Abwesenheit einer freyen eigentlichen Säure in einer nur etwas bedeutenden Menge. —

Eine Auflösung der Saife in Wasser, die bis zum bloßen Ovalisiren mit destillirtem Wasser verdünnt war, wurde weiß getrübt, zeigte übrigens keine Congrumation zu Klümpchen.

Eine klare Auflösung der Saife in Weingeist, brachte sogleich eine immer dicker werdende weisse Trübung, die sich unten in deutliche Klümpchen sammelte, zuwege, und schien das Daseyn von Kohlensäure, oder kohlensaurer Magnesie, oder von schwefelsaurer, oder salzsaurer Magnesie, oder Kalkerde zu bezeugen. Am ähnlichsten war das Verhalten dem der

schwefelsauren Magnesie gegen die Saifenauflösung.

b.

4.) Sauerklee-Säure bewirkte weisse Wolken, Streiffen im Niederfallen der einzelnen Stükchen fester Säure, Entwicklung von Luftbläschen, einige Verstärkung des Geruchs nach Schwefelleber-Luft und Versammlung jener Wolken am Ende in einen weissen Niederschlag, zum deutlichen Zeichen der Anwesenheit von Kalcherde in irgend einer Verbindung.

5.) Weinsteinsäure in liquider und fester Gestalt, so wohl dem frischen Wasser, als einem solchen, aus dem die Sauerkleesäure die Kalcherde niedergeschlagen hatte, beygemischt, brachte keine Aenderung hervor, zum Zeichen der Abwesenheit eines bedeutenden Kali Gehalts. — Später zeigte sich zwar in dem Versuch mit frischem Wasser von der Oberfläche an eine weisse Trübung, die aber blos der Einwirkung der

äussern Luft zuzuschreiben war. Siehe oben das Verhalten des Wassers in atmos. Luft.

6.) Reine Salzsäure bewirkte stärkeren Geruch nach Schwefelleber-Luft, eine länger fürdaurende Entwicklung von vielen kleinen Luftbläschen — und eine leichte Milchtrübung stellte sich allmählig im untern Theil des Gefässes ein, die sich nicht vermehrte, und die, wie die ähnliche Erscheinung beym Entwickeln der Luft aus dem Wasser mittelst Wärme und Salzsäure. (Siehe unten Luftgehalt.) Von einer Zersezung irgend einer Schwefel-Verbindung, und von einem Absaz von Schwefel zu zeugen schien.

7.) Reine durch Fallung mit Silberauflösung bereitete, und weder auf Silberauflösung noch Salzsäure weiter reagirende, aber schwächere Salpetersäure wirkte auf das Wasser wie Salzsäure, — es erfolgte Luft-Entwicklung, und später eine leichte Trü-

bung. — Der Geruch nach Schwefelleber-Luft blieb.

Eine rauchende noch Salzsäure haltige Salpetersäure bewirkte ausser Luftentwicklung, einiger Verminderung des Geruchs, später nach einigen Stunden einen häufigen Schwefelabsaz, und Geruchs-Verlust im Wasser.

8.) Reine Schwefelsäure bewirkte ausser Luft-Entwicklung, und einer kaum merklichen Aenderung des Geruchs nichts. Die Mischung erhielt sich auch nach einem halben Tag klar. Diese Erscheinung scheint zu bezeugen, daß die Schwefelverbindung, auf deren Zersezung die Salzsäure und Salpetersäure in den beyden vorigen Versuchen gewirkt hatten, keine bloße Schwefelleber in bedeutender Menge und mit vorschlagendem Schwefel sey, weil sonst die Schwefelsäure auch eine Trübung und Absaz von Schwefel bewirkt haben würde, — sondern eine Schwefel-Wasserstoffhaltige Verbindung mit etwas überschüßigem Schwe-

fel, der nach Entweichung des Schwefel-Wasserstoffs, oder Verbindung mit etwas Sauerstoff der Schwefelsäure, von der Schwefelsäure selbst aufgelößt, und diese in flüchtige Schwefelsäure umändern konnte. Uebrigens vereinigt sich die Wirkung der rauchenden Salpetersäure nicht ganz mit dieser Erscheinung, weil auch sie, in gehöriger Menge zugesezt, eine solche Umwandlung des abgeschiedenen Schwefels in flüchtige Schwefel-Säure hervorbringen sollte.

9.) Flüchtige Schwefelsäure dem Wasser zugemischt, zeigte Anfangs ein gelblicht oder weißlich werden der Mischung, bald aber eine deutliche weisse Trübung, die auf den Zusaz einer sehr mit Wasser verdünnten Salzsäure nicht verschwand, und für Schwefel-Absaz, vielleicht auch, jedoch unwahrscheinlich — für entstandenen schweflicht sauren Kalk zeugte.

10.) Dephlogistisirte Salzsäure in liquider Gestalt brachte keine sichtliche Veränderung hervor. Der Geruch nach hepatischer Luft zeigte sich übrigens nicht mehr. Vielmehr zeigte die Mischung auch nach längerer Zeit den Geruch Dephlogistisirter Salzsäure, ungeachtet die zugegossene Menge derselben im Verhältniß der Menge des Wassers nur gering war.

11.) Metallisches Silber wurde schnell und stark geschwärzt, und zeigte später einen schwarzen pulverichten Absaz. — Metallisches Queckſilber wurde leicht geschwärzt, wie von Schwefelwasserstoff, — nicht bloßem Schwefel. — Weisser Arsenik in grösserer Menge dem Wasser beygemischt, wurde gelb überzogen, der Geruch nach Schwefelwasserstoff erhielt sich auch nach mehreren Tagen, zum Zeichen eines reichern Gehalts an ungesäuertem Schwefel, als er sonst im Schwefelwasserstoffgas zu sein pflegt.

12.) Salzsaure Schwererde bewirkte so wohl in einem Wasser, das schon einen Schwefelrahm vom Zutritt der Luft gezogen hatte, als auch in ganz frischem Wasser eine weiße Trübung und Niederschlag, wie von einer gebildet vorhandenen Schwefelsäure. Uebrigens würkt nicht blos eine vollkommen gebildete Schwefelsäure auf diese Weise auf die salzsaure Schwererde, sondern auch geschwefelte Erden und Alkalien, wie sich bey eigens angestellten Versuchen ergab.

13.) Reiner Weingeist brachte anfangs nichts als Luftentwicklung, die wie bey der Vermischnng desselben mit destillirtem Wasser, vermuthlich von Verdichtung und Wärme-Entwicklung herrührte, hervor. Aber bald entstand eine weiße Wolke, die einen entweder 1.) schwefelichten unter Mitwirkung der äussern Luft entstandenen, oder 2) einen erdigten, oder 3) einen Niederschlag von schwefelsauren im Wasser aufgelößten Sal-

zen bezeichnen könnte. Der zweite Fall wurde dadurch wahrscheinlich, daß auf den Zuguß von verdünnter reiner Salzsäure sogleich eine Aufhellung der Mischung mit Dauer erfolgte.

14.) Kalkwasser wurde leicht milchicht, und gab später einen flockigten Niederschlag, der entweder 1.) von Kohlensäure oder kohlensauren Verbindungen im Wasser zeugte, und in diesem Fall kohlensaurer Kalk war, oder 2.) auch herrühren könnte von Zersezung eines bitter erdigten Salzes, oder einer bitter erdigten Schwefelwasserstoff-Zusammensezung, und in diesem Fall Magnesie war, während die Säure des Salzes, oder der Schwefelwasserstoff sich mit dem Kalkwasser vereinigte, oder 3.) herrührte von einer Verbindung des Kalkwassers mit geschwefeltem Wasserstoff, die sonst nicht immer ganz klar ausfällt, oder was wahrscheinlicher, mit überschwefeltem Wasserstoff, wobey ein Theil des Schwefels niederfiele,

und die Milchtrübung verursachte. Die beyde erstere Fälle erhalten Wahrscheinlichkeit vor dem 3ten, weil auf den Zusaz von verdünnter Salzsäure wieder eine Aufhellung erfolgte.

Später zeigte sich zwar wieder eine unbedeutende Spur von Trübung, die aber entweder von einer Einwirkung der Salzsäure selbst auf das Wasser, das seinen hepatischen Geruch behalten hatte, oder von einer Einwirkung der atmosphärischen Luft auf das Schwefelwasser herrührte.

15.) Reines Ammonium bewirkte eine leichte Schwärzung ohne alle Luftentwicklung, die erstere schien von einer Verbindung mit Schwefelwasserstoff, und vielleicht zugleich von Zersezung einer bitter erdigten Schwefelwasserstoffs-Zusammensezung zu zeugen; die Schwärzung bleibt übrigens nicht ganz erklärt, wenn man nicht zugleich in dem Wasser einen Kohlen- oder Kohlenstoffoxyd-Gehalt, wie ihn ein Extraktivstoff schon

darstellt, und eine etwaige Verbindung jener Materien mit Schwefel, oder Schwefelwasserstoff im Wasser annimmt.

Kohlensaures Ammonius reagirte im frischen Wasser nicht sichtlich, was übrigens von der zu grossen Wassermenge, in der auch ein Niederschlag, zumal von Kohlensaurer Magnesie aufgelößt bleiben konnte, herrühren kann.

16.) Reines Kali — durch ausziehen mit Weingeist aus dem Lapis Canstikus, abdampfen des Weingeistes, und auflösen in destillirtem Wasser bereitet, — bewirkte eine leichte Milchtrübung ohne Luftentwicklung, und später einen weissen in's dunkle spielenden Rahm, der theils wie die Schwärzung vom reinen Ammonium, theils wie die Wirkung vom Kalkwasser zu erklären scheint.

Kohlensaures Kali bewirkte Luftentwicklung, Geruchsverminderung, schwärzlichte Trübung

zumal am Boden des Gefäſſes, und wirklichen ſchwärzlichen Abſaz, was von Zerſezung eines erdigten Neutralſalzes, oder einer erdigten Schwefelwaſſerſtoffs Verbindung, und vielleicht — wegen der Geruchsverminderung und Schwärzung — von einer Zerſezung des Schwefelwaſſerſtoffs ſelbſt zeugt. Die ſtärkere und ſchnellere weiſſe Trübung vom kauſtiſchen Kali wurde zwar wie die ſchwächere und ſchwarzlichte vom liquiden Kohlenſaurer Kali, dnrch Zuſaz von verdünnter Salzſäure wieder aufgehellt, aber bald ſtellte ſich — zumal in der Miſchung mit kauſtiſchem Kali — wieder eine ziemlich ſtarke weiſſe Trübung ein, die auf den weiteren Zuſaz der Salzſäure im Ueberſchuß biß zum Sauerſeyn der Miſchung nicht verſchwand, und Schwefel dieſem nach zu ſein ſchien.

Auch in der Miſchung mit Kohlenſaurem Kali ſtellte ſich nach dem Aufhellen durch Salzſäure von neuem oben eine ſchwächere weißlichte, und unten eine bräunlichte Trübung ein, die durch neuen Zuſaz von Salzſäure nicht ver-

schwand, es entwickelten sich blos Bläschen; und der Geruch nach hepatischer Luft zeigte sich in der Mischung.

17.) Schwefelsaure Magnesie bewirkte keine Reaktion, auch nach längerer Zeit.

Alaunauflösung im Wasser dagegen wurde milchicht, und gab einen weissen Niederschlag, der von einer alkalischen Substanz, wie Magnesie oder Kalkerde oder Natron in Verbindung, entweder mit Kohlensäure, oder mit Schwefelwasserstoff zeugte. Eine Zersezung des Schwefelwasserstoffs mittelst der Säure des Alauns und Absaz des überschüssigen Schwefels ist hiebey nicht wohl anzunehmen. Daß eine Zersezung des Alauns hiebey statt finde, und der weisse Niederschlag Alaunerde sey, ergab sich aus dem Verschwinden des Niederschlags auf den Zusaz von Salzsäure. Später zeigte sich zwar wieder eine unbedeutende leichte Spur, die aber ihren Grund in der Wirkung der Salzsäure, oder der atmosphärischen Luft aufs Wasser zu haben schien.

18.) Silberauflösung in Salpetersäure gab plözlich einen schwarzbraunen dicken Niederschlag, der sich gröstentheils als schwarzer Rahm in Flocken oben sammelte, und von einer Schwefelwasserstoffs-Verbindung in dem Wasser, und nicht blos von Schwefelwasserstoff im Wasser zeugte.

19.) Schwefelsaures Silber in destillirtem Wasser aufgelößt, gab eine dicke schwarzbraune Trübung durchs ganze Gefäß, später einen schwarzen klumpichten Saz, und einen flockigten schwarzen Rahm. Auch diese Reaction zeugte von einer Schwefelwasserstoff-Verbindung in dem Wasser, zugleich aber auch entweder von einer Salzsauren-Verbindung, oder einer alkalischen Substanz, die den Niederschlag bewirkte, oder von Beyden. Von Schwefelsäure als Ursache des Niederschlags konnte hier die Rede nicht seyn.

20.) Crystallisirter Bleyzucker (essigsaures Bley), der sich schon durch bloßes reines

Wasser zersezt, und nach Art einer Wismuthauflösung in Salpetersäure milchicht wird, brachte Trübung und Schwärzung, einen theils schwarzen, theils graubraunen flockigten Niederschlag unten, und einen ähnliche Ausscheidung oben hervor, wodurch dasselbe wie durch die zwey vorhergehende Versuche bezeugt wird.

21.) Aezender Queckſilber-Sublimat in destillirtem Wasser aufgelößt, brachte eine gelbe Trübung, und gelben Ueberzug, der besonders eingebrachten Sublimat-Stückchen hervor, die Trübung gab später einen ähnlichen gelben flockigten Niederschlag und Rahm, mit einer metallisch glänzenden Haut unten und oben, und schien zu bezeugen, daß, ausser dem Schwefelwasserstoff, der Grund des Niederschlags, der hier in keiner Salzsäure gesucht werden konnte, in einer alkalischen Substanz liege.

22.) Salpetersaures Queckſilber gab eine schwarzbraune Trübung und Niederschlag, das Braune verschwand. Der Niederschlag

wurde anfangs gelb, aber das Gelbe verminderte sich, und er wurde weiß, mit einem zurückbleibenden gelben Ueberzug. Diese Erscheinungen sind wie die bey der Silberauflösung in Salpetersäure zu erklären. Nur scheinen die aufeinander folgende Farbenänderungen einer Zersezung des Schwefelwasserstoffs, und einer allmähligen Entweichung des Wasserstoffs, oder einer Verbindung desselben mit dem Sauerstoff der Salpetersäure, während blos der Schwefel mit dem Niederschlag verbunden blieb, zuzuschreiben zu seyn.

§. 3.

Aus diesen Versuchen geht vorerst hervor:

a) daß in dem Wasser wahrscheinlich keine Eisenverbindung enthalten sey nach V. 2.

b) daß irgend eine alkalische Materie anwesend sey nach V. 1.

c) daß diese alkalische Materie kein Kali sey, nach V. 5. und kein Kali oder Natron nach V. 17.

d) daß sie vielmehr eine erdigte nach V. 13. und zwar eine Kalkerdigte nach V. 4. und eine Bittererdigte nach V. 14 und 16. mit Kohlensäure oder Schwefel oder geschwefeltem Wasserstoff verbundene seye, nach V. 13. 14. 15. 16. 17.

e) daß eine Schwefelverbindung oder Schwefelwasserstoffsverbindung mit Erden oder Alkalien in dem Wasser sich finde nach V. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 18. 19. 20. 21. 22.

f) daß neben Schwefel- oder Schwefelwasserstoff zugleich eine kohlehaltige Materie, wie der viel deutige sogenannte Extraktivstoff in dem Wasser aufgelößt seye nach V. 15. 16.

g) daß Schwefelsaure oder gesäuerter Schwefel in irgend einer Verbindung das Wasser eingehe nach V. 12. auch V. 3.

h) daß Kohlensäure in irgend einer Verbindung in dem Wasser enthalten, sey nach V. 6. 7. 8. besonders wenn Vers. 6. zu-

sammen gehalten wird, mit der unten zu erwähnenden Prüfung der Luft, die sich auf Zuguß von Salzsäure aus dem Wasser entwickelt.

Im ganzen wären also in dem frischen Wasser angezeigt: Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure, Kohlensäure, Kalkerde, Bittererde, Extraktivstoff.

III. Abschnitt.

Verhältnisse des Schwefelwassers gegen Reagentien, wenn es bis zur Hälfte oder einem Drittel abgedampft und filtrirt war.

§. 4.

Um bestimmtere Schlüsse aus diesen Verhältnissen des frischen Schwefelwassers gegen Reagentien ziehen zu können, wurde das Wasser in gläsernen Retorten mit locker angebrachten vorlagen, theils von 22 ½ Unzen, bis zu einem Residuum von 7 Unzen, theils von 23 Unzen bis zu 18 und 16 Unzen Residuum, theils von 30 Unzen 50 Gr. zu 15 Unzen Residuum ab-

destillirt, und die Residuen, nachdem sie filtrirt waren, in ihren nunmehrigen Verhältnissen gegen die nämliche Reagentien untersucht. Wenn sich eine Verschiedenheit in den Verhältnissen des nämlichen gegenwirkenden Mittels je nach dem verschiedenen Grad der Concentration des Wassers zeigte, so ist dieses in den folgenden Versuchen jedesmal bemerkt.

In Absicht auf sinnliche Beziehungen hatten sich diese Wasserresiduen dahin verändert. Sie erschienen sämmtlich Geruchlos; der Geschmack war bey dem biß zur Hälfte und zu $\frac{2}{3}$ abdestillirten Wasserresiduum ganz fad, aber bey dem biß zu $\frac{1}{3}$ Concentrirten bitterlich Salzig; waren die Residuen filtrirt, so erschienen sie klar und Wasserhell, und nur bey stärkerer Concentration spielten sie ins gelblichte. Das was sich aus dem biß zur Hälfte (von 30 Unzen 50 Gr. bis zu 15 Unzen) abgedampften und nachher filtrirten Wasser auf dem Filter sammelte, betrug nach dem Trocknen ein weisses Pulver von 2 Gran Gewicht. Dieses Pulver lößte sich einem

grössern Theil nach in reiner Salzsäure auf, unter aufbrausen und Entstehung eines erdigten Geruchs, wie vom befeuchten einer Thonerde; am Licht glühte es und blieb weiß, mit destillirtem Wasser befeuchtet und auf eine Silberplatte gebracht, brachte es keine Schwärzung hervor, und schien keine Veränderung zu erfahren; eben so wenig erfolgte eine Schwärzung, wenn es in eine Salpetersaure Silberauflösung gebracht wurde, alles zum Zeichen der Abwesenheit von Schwefel in diesem Pulver. Das was sich von diesem Pulver in Salzsäure aufgelößt hatte, gab nach dem filtriren mit caustischem Ammonium einen weissen Niederschlag der sich in Salzsäure wieder auflößte, zum Zeichen der Anwesenheit von Magnesie, ein anderer Theil der Salzsauren Auflösung gab mit Sauerkleesäure in fester Gestalt nach einiger Zeit einen geringen weissen Niederschlag, der aber wenn die Sauerklee-Säure liquid, in Wasser aufgelößt angewandt wurde, unscheinbar, und höchstens eine sehr geringe Menge Kalkerde zu bezeugen schien. Das gleiche schien

das Verhältniß der Salzsaurenauflösung gegen Schwefelsäure, die keine merkliche Trübung bewirkte zu bezeugen.

Ein dritter Theil der Salzsauren Auflösung wurde gegen salzsaure Schwererde versucht, ohne eine Reaction zu erfahren zum Zeichen der Abwesenheit von Schwefelsäure und schweflichter Säure.

Das was von dem Pulver in Salzsäure unaufgelößt auf dem Filter zurückblieb, sah weiß, schleimig-erdig aus, war unschmackschaft, glühte ohne Geruch, wirkte weder auf salzsaure Schwererde, noch auf Sauerkleesäure, noch Salzsäure, und schien allen diesen Verhältnissen nach Kieselerde zu seyn.

Diesem nach bestünde das Pulver grösstentheils aus Kohlensaurer Magnesie, Kieselerde und sehr weniger Kalkerde.

§. 5.

Was die Verhältnisse der filtrirten abgedampften Flüssigkeiten gegen Reagentien selbst betrift, so waren sie diese:

1.) Veilchen saft wurde schwach grünlicht, Rosentinktur etwas grünlicht, Fernambuktinkur violett, geröthetes Lakmuspapier nach dem trocknen schwach bläulich, Curcumapapier veränderte sich nicht.

Diese Reaktionen beweisen, daß die alkalisch wirkende Substanz im eingekochten Wasser zwar in geringerem Maas, aber doch noch wirklich vorhanden, oder eine andere ähnlich wirkende während des einkochens entstanden sey.

2.) Wässerichter Galläpfel Aufguß Reagirte nicht, erst nach 2 Tagen stellte sich eine weisse Wolke, bey einem weniger eingekochten Wasser ein, die wie oben die Einwirkung aufs frische Wasser zu erklären ist.

Blausaures Kali Reagirte nicht.

3. Saifenauflösung in destillirtem Wasser congrumirte nicht. Eine opolisirende durchsichtige Auflösung der vorigen Saifenauflösung in mehr destillirtem Wasser wurde auffallend weiß getrübt, ohne jedoch wirklich zu Congrumiren.

Saifenspiritus, der mit destillirtem Wasser ganz klar blieb, gab eine weisse Trübung, und ein weisses schwebendes Sediment, jedoch nicht so auffallend und in der Menge, wie es im frischen Schwefelwasser bewirkt wurde.

4.) Sauerkleesäure zeigte in dem zur Hälfte und in einem noch weniger eingekochten Wasser keine Reaktion, wenn sie in soliden Crystallen eingebracht wurde. In einem bis zu einem Drittel eingekochten Wasser dagegen bewirkte sie bald eine Kalk Trübung.

5.) Weinsteinsäure Reagirte nicht, nur eine sparsame Luftentwicklung zeigte sich, und zwar in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochtem Wasser.

6.) Conzentrirte reine Salzsäure erregte Luftentwicklung ohne Trübung und weitere Reaktion, nur erst später schien das Gemisch wie mit einem Nebel durchdrungen.

7.) Rothe rauchende Salpetersäure Reagirte in dem zur Hälfte eingekochten Wasser nicht; in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten zeigten sich unbe-

deutende weisse Flöckchen, die beym schütteln erscheinen, aber sich später wieder zu vermindern schienen.

8.) Reine Schwefelsäure in das zu $\frac{1}{3}$ eingekochte Wasser gebracht, bewirkte bloße Luftentwicklung ohne Trübung. Wurde dagegen in Schwefelsäure weniger von dem eingekochtem Wasser gebracht, so zeigte sich ein Aufbrausen, vielleicht von Erhizung mit dem Wasser, und später eine kaum merkliche Trübung, die durch entstandenen Gips verursacht schien.

9.) Flüchtige Schwefelsäure erregte in dem zur Hälfte eingekochten Wasser eine schwache bleibende Trübung.

10.) Liquide dephlogistisirte Salzsäure Reagirte nicht in dem zur Hälfte eingekochtem Wasser, in dem zu $\frac{1}{3}$ conzentrirten Wasser erschienen unbedeutende weisse Flöckchen wie bey der Salpetersäure.

11.) Metallisches Silber wurde etwas, aber kaum gelblicht von dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochtem

Wasser. Weisser Arsenik brachte in dem zur Hälfte eingekochten Wasser keine Reaktion hervor, die Farbe veränderte sich nicht.

12.) Salzsaure Schwererde in destillirtem Wasser aufgelößt gab in dem zu $\frac{1}{3}$ zu $\frac{1}{2}$ und in dem zu $\frac{2}{3}$ eingekochten Wasser sogleich eine weisse Trübung und weissen Niederschlag.

13.) Reiner Weingeist brachte in dem zu $\frac{2}{3}$ und in dem zu Hälfte eingekochten Wasser keine Trübung hervor, blos Bläschen entwickelten sich, wie sonst bey'm vermischen mit destillirtem Wasser. In dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochtem Wasser, dagegen zeigte sich später eine Wolke, besonders auf den Zusaz von mehr Alkohol.

14.) Kalkwasser Reagirte in dem zur Hälfte, und zu $\frac{2}{3}$ eingekochtem Wasser nicht. Aber in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser zeigte sich später auch in der Mitte der Flüssigkeit eine weisse Wolke, die eben wegen dieser Lage nicht der atmosphärischen Luft umber

zuzuschreiben ist. Uebrigens war bey der Wiederhohlung des Versuchs der Erfolg ein schwacher.

15.) Reines Ammonium reagirte in dem zu $\frac{2}{3}$ und zu $\frac{1}{2}$ eingekochten Wasser nicht, aber in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten zeigte sich eine leichte weisse Trübung.

Kohlensaures Ammonium, in destillirtem Wasser aufgelößt reagirte bey keinem jener Einkochungs-Grade.

16.) Reines Kali ließ eine nach dem Grad der Concentration des Wassers mehr oder weniger starke weisse Trübung und Niederschlag entstehen.

Kohlensaures Kali bewirkte ausser der Entwicklung vieler Luftbläschen, eine weisse sich sinkende Trübung, zumal in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser, in einem zur Hälfte oder zu $\frac{2}{3}$ eingekochten war sie unbedeutender, auch zeigte sich in dem zu $\frac{2}{3}$ eingekochten Wasser die Trübung anfangs schwärzlich, und erst später beym Niedersinken weiß werdend.

17.) Schwefelsaure Magnesie reagirte bey keinem der angegebenen Concentrations-Grade, eben so wenig eine Alaunauflösung in destillirtem Wasser.

18.) Silberauflösung in Salpetersäure gab in dem blos zu $\frac{2}{3}$ eingekochten Wasser einen geringen braun violett werdenden Rahm, und später einen schwärzlich braunen Niederschlag in geringer Menge; in dem zur Hälfte eingekochten Wasser, ausser einigem Aufbrausen eine gelblichte unten mehr weißlichte Trübung, aus der sich eine Menge kleiner gelber Flöckchen, und zulezt ein gelblicht braunes Sediment bildete; in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser einen häufigen weissen Niederschlag, der sich gleich sezte; oben schwarz wurde, unten weis blieb.

19.) Schwefelsaures Silber gab in allen oben bemerkten Conzentrations-Graden des Wassers eine braun werdende Trübung ohne Aufbrausen, eben solche Flocken, und zu-

lezt einen schwarzen pulverichten Niederschlag, der weniger häufig, und weniger Congrumirt schien, als im nächst vorhergehenden Versuch, zumal bey dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser.

20.) Bleyzucker-Solution mit destillirtem Essig versezt, brachte eine stärkere weisse Trübung als im bloßen destillirten Wasser, und ein weisses sandigt aussehendes Sediment hervor.

21.) Aezender Queckfilber-Sublimat in destillirtem Wasser aufgelößt bewirkte eine weisse Trübung in dem zu $\frac{1}{2}$ und in dem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser.

22.) Salpetersaures Queckfilber erregte in einem zu $\frac{2}{3}$ eingekochten Wasser einen anfangs weissen, aber sogleich gelb werdenden Niederschlag; in einem zur Hälfte eingekochten Wasser, einen weissen in der Masse angesehen gelblichten, und in einem zu $\frac{1}{3}$ eingekochten Wasser einen weissen.

§. 6.

Aus diesen Versuchen erhellt:

a) Wieder die Abwesenheit einer Eisenverbindung in dem abgedampften Wasser nach Vers. 2.

b) Die fortdaurende Anwesenheit einer alkalischen Materie nach V. 1.

c) Daß diese alkalische Materie kein Kali oder Natron, sondern eine erdigte nach V. 17. sey, womit übereinstimmt Vers. 18. 19. 20. 21. 22.; und zwar eine kohlensaure Kalkerde nach V. 4. 8. 9. und eine kohlensaure Bittererde nach V. 5. 3. 14. sey.

d) Daß Schwefelsäure in irgend einer Verbindung noch, und vielleicht vermehrt in dem abgedampften Wasser sich finde nach V. 12.

e) Daß geschwefelter Wasserstoff dagegen jezt abwesend sey nach V. 11. 20., und nur unbedeutende Spuren von Schwefel, vielleicht eher Extraktivstoff, oder Verbindung

des Extraktivstoffs und Schwefels mit Erden angezeigt seyen durch V. 6. 7. 18. 19. 22.

f) Daß Kohlensäure in irgend einer Verbindung sich in dem abgedampften Wasser noch finde nach V. 6. 8. 14.

Im Ganzen wäre also nach diesen Versuchen in dem abgedampften Wasser als noch vorhanden angezeigt, Schwefelsäure, Kohlensäure, Kalkerde, Bittererde, Schwefel, oder schwefelhaltiger Extraktivstoff. Die Verbindungen der Schwefelsäure selbst, die mit Natrum oder Bittererde, oder beyden zugleich statt haben könnten, bleiben durch diese Versuche noch unbestimmt.

IV. Abschnitt.

Bestimmung des Luftgehalts des Wassers.

§. 7.

Um den Luftgehalt des Stachelberger Schwefelwassers, auf den die im ersten und zweiten Abschnitt erwähnte Verhältnisse bereits hinlängliche Anzeigen gegeben hatten, der Menge

und Art nach zu bestimmen, wurden vorzüglich zweyerlich Reyhen von Versuchen angestellt, und dabey sowohl die Umstände, unter welchen die Luft entwickelt wurde, als die Prüfungsart der entwickelten Luft selbst abgeändert.

Von den vielen in jeder dieser zwey Reyhen begriffenen Versuchen, werden nur diejenige hier in der Beschreibung erwähnt, die einander zur Erläuterung dienten, und nach Maasgabe der Umstände abgeänderte, wenn schon zusammenstimmende eigene Resultate gaben.

Bey den erstern dieser Versuchen wurde die entwickelte Luft vorzüglich durch das Voltaische Endiometer, und bey den leztern derselben durch das Fontana'sche geprüft.

Erste Reyhe von Versuchen.

§. 8.

1.) Einer Retorte, deren Innhalt gegen 10 Cubikzoll oder genauer 1288 Theile des zur Prüfung angewendeten Voltaischen Endiometers betrug, wurden 720 solcher Theile Schwe-

felwassers übergeben, während der übrige Raum der Retorte = 568 Th. mit atmosphärischer Luft bey Temperatur 15° R. erfüllt blieb. Der Hals der Retorte ragte mit seiner Mündung in eine mit dem gleichen frischen Schwefelwasser erfüllte Wanne, auch war das Auffanggefäß für die Luft mit eben diesem frischen Schwefelwasser erfüllt, beydes um die Absorbtion der sich entwickelnden Luft möglichst zu vermeiden. Auf Anwendung von Wärme im Sandbade so lange biß die Retorte in's Sieden gerieth, und die Dämpfe alle Luft, biß auf ein unbedeutendes Bläschen, das nach dem Eindringen des Wassers übrig blieb, daraus verdrängt hatten, entwickelte sich aus dem Wasser sammt der atmosphärischen Luft des Gefäßes ein Volum, das bey Temperatur 13° R. 530 Th. betrug, also weit weniger als die atmosph. Luft des Gefäßes ursprünglich betragen hatte. Dieses Luftvolum erlitt auf Hinzulassung von 50° temperirtem Kalkwasser und zusammenbleiben-

der, biß das Kalkwasser auf 13° erkaltet war, keine Absorbtion.

Zwey Maas dieser Luft = 200 Th. wurden in das Voltaische Eudiometer gebracht; starke elektrische Funken bewirkten keine Entzündung. Hierauf wurde ein Maas reinen Wasserstoffgases = 100 Th. hinzugefügt, und ein elektrischer Funke hineingeleitet. Das Gemisch entzündete sich, und nach der Entzündung blieben 1,90. Th. übrig. Nun war die anfängliche Menge 300. die verschwundene Luft betrug also 1,10 Gr. In diesen 110 Theilen verschwundener Luft mußten, wenn $\frac{1}{3}$ Lebensluft auf $\frac{2}{3}$ inflammabler Luft gerechnet wird, 0,36$\frac{2}{3}$ Lebensluft enthalten gewesen sein, und da diese Lebensluft nirgends herkommen konnte, als aus den angewandten 2 Maas = 2,00. der zu untersuchenden Luft, so müßten also in 2 Maas derselben 036$\frac{2}{3}$, oder in einem Maas 0,18$\frac{1}{3}$ = 0,18333 Lebensluft enthalten seyn. Diese Menge von Lebensluft, in der untersuchten Luft konnte nicht etwa eine Grössere seyn, weil nicht alle inflammable Luft

verzehrt war, wie daraus erhellt, daß nur 110 Th. verschwunden waren. Die untersuchte Luft hatte also einen geringeren Gehalt an Lebensluft, als die bloße atmosphärische Luft.

Dieser Umstand scheint zu beweisen, daß die aus dem Wasser entwickelte Luft, und das Schwefelwasser im Auffang-Gefäß entweder durch wirklichen Zusaz von Stickluft an die atmosphärische Luft des Gefäßes, oder durch Verminderung des Lebensluftgehalts der atmosphärischen Luft des Gefäßes gewirkt habe, die entwickelte Luft aus dem Wasser also entweder Stickluftthaltig oder gewöhnliche hepatische Luft seye. Da im erstern Fall jedoch das Volum der im ganzen erhaltenen Luft hätte vermehrt erscheinen sollen, so ist er nicht anzunehmen. Vielmehr spricht der Geruch, und das geringe Volum der im Ganzen erhaltenen Luft vorerst für den leztern Fall.

2.) Da im vorigen Versuch das heisse Kalkwasser, das mit der entwickelten Luft zusammen gebracht wurde, anfangs eine so

bedeutende Ausdehnung der Luft hervorbrachte, und man also, wenn man eine unsichere, sich jeden Augenblick mit dem Erkälten ändernde Rechnung vermeiden will, biß zum Erkalten auf einen bestimmten Temperaturs-Grad hin warten muß, um die Grösse der Absorbtion zu schäzen, und da anderseits das zum Sperren gebrauchte Schwefelwasser selbst auf die Resultate des vorigen Versuchs eingeflossen haben konnte, so wurde nun die Luftentwicklung zwar auf ähnliche Weise wie zuvor, aber mit dem Unterschied, daß das Auffanggefäß und die Wanne mit kaltem Kalkwasser von Temperatur 11° R. erfüllt waren, und die Luft unmittelbar in Kalkwasser geleitet wurde, vorgenommen.

Eine Retorte von etwa 9 Cubikzoll, oder genauer von einem Innhalt = 1260 Th. des angewandten voltaischen Endiometers wurden 700 solcher Theile Schwefelwasser übergeben, so daß der übrige mit atmosphärischer Luft er-

füllte Raum der Retorte noch 560 Th. betrug, und nun im Sandbade bis zum Sieden und nachherigen Eindringen des Wassers in die Retorte behandelt. Die Luft die sich entwickelte, und mit der atmosphärischen Luft der Retorte zugleich in das mit Kalkwasser erfüllte Auffang-Gefäß getreten war, betrug 572 jener Theile, diese Luft zeigte auch nach 16 Stunden und bey Temperaturen von 5°, 9°, 10° R. keine merkliche Absorbtion, und keine merkliche Trübung des Kalkwassers. Bey der Untersuchung im voltaischen Eudiometer ergab sich folgendes: 1.70 dieser Luft ins Eudiometer gebracht, entzündeten sich aufs Durchschlagen des elektrischen Funken nicht. Auf Zusaz von 30 Th. atmosphärischer Luft, so daß das Volum nun 2,00 betrug, erfolgte wieder keine Entzündung durch den Funken.

Wurde nun inflammable Luft hinzugefügt, so daß 2,80 Luft im Eudiometer waren, so entzündete sich dieses Gemisch durch den elektrischen Funken, und nach der Entzündung blieb

ein Rest von Luft 1,65 Th. die verschwundene Luft war also = 1, 15 Th.

In dieser verschwundenen Luftmenge mußte dem Volumen nach $\frac{1}{3}$ Lebensluft = 0, 3833 enthalten seyn, folglich auch in den anfänglich angewandten 2,00 Th. der Mischung aus der zu untersuchenden Luft, und atmosphärischen Luft, weil die zum Verbrennen erforderliche Lebensluft-Menge in keiner andern Quelle gegründet sein konnte. In 1,00 Th. der nämlichen Mischung mußte also die Lebensluft-Menge 0,1916 betragen. Von je er Lebensluft-Menge in der verschwundenen Luft geht aber ein Theil auf Rechnung der 0,30 Th. der atmosphärischer Luft, die der zu untersuchenden Luft = 1,70 zugemischt wurden, um sie zu 2,00 zu compliren. Diese 0,30 atmosphärischer Luft enthielten, wenn 21. Theile Lebensluft in 100 Th. atmosphärischer Luft enthalten sind, 0,21. (0,3) = 0,063. Diese 0,063 von der Lebensluft in der ganzen Mischung = 0,3833 abgezogen bleibt Lebensluft in den 1,70 Th. der untersuchten Luft =

0,3203, mithin in einem Maas oder 1,00 der untersuchten Luft = 0,1884, oder nahe = 0,19. Die Lebensluft in der untersuchten Luft betrug daher wieder etwas weniger als in der gewöhnlichen atmosphärischen Luft, und es konnte nicht wohl mehr davon vorhanden sein, weil wieder nicht alle inflammable Luft verzehrt war, sondern davon noch in dem Ueberrest nach dem Verpuffen seyn mußte. Diese geringere Menge von Lebensluft gestattet auch hier wieder ähnliche Schlüsse in Ansehung der Natur, der aus dem Wasser entwickelten Luft, wie beym erstem Versuch. Daß aber diese Menge von Lebensluft doch in diesem 2ten Versuch etwas grösser ausfiel, als in dem ersten Versuch, scheint sich daraus zu erklären, daß im ersten Versuch das Auffangen und Sperren in Schwefelwasser geschahe, im 2ten in Kalkwasser. Das im erstern die Luft berührende Schwefelwasser konnte durch seine eigene Aushauchung zur stärkeren Verminderung der Lebensluft der in der Retorte enthaltenen, und mit übergegangenen atmosphärischer Luft beytragen, das Kalkwasser nicht so.

3.) Da auch durch den 2ten Versuch über die Natur und Menge der sich aus dem Wasser entwickelnden Luft keine hinlängliche Auskunft gegeben wurde, so wurde der nehmliche Versuch im Queckſilber apparat gemacht, und also mit der Abänderung, daß so wohl die Wanne als das Auffanggefäß mit Queckſilber, statt mit Kalkwasser oder Schwefelwasser erfüllt wurden, angestellt; wiewohl sich im Voraus aus der Natur des bey diesem Wasser in Betracht kommenden Schwefelwasserstoffgases urtheilen ließ, daß diese Methode noch weniger als die vorige zum Ziel führen würde.

Einer Retorte von etwa 10 Cubikzoll oder genauer von einem Innhalt = 1288 Th. des angewendeten voltaischen Eudiometers wurden 720 solcher Theile Schwefelwasser übergeben, und der übrige Raum der Retorte = 568 Th. mit atmosphärischer Luft erfüllt gelassen. Nach dem einige Zeit fürdaurenden Kochen des Was-

sers, Aufhören der Luftentwicklung und Eindringen des Queckſilbers in den Hals der Retorte betrug die in dem Gefäß mit Queckſilber aufgefangene, und aus der Retorte übergegangene Luft im ganzen 5,48 Th. bey Temperatur 15° R. und 20 Th. waren in der Retorte zurückgeblieben. Die Menge der überhaupt erſchienenen Luft war alſo blos gleich der Menge der in der Retorte vorher enthaltenen atmoſphäriſchen Luft = 568, unerachtet ſich ganz auffallend Luft aus dem Waſſer entwickelt hatte. Zugleich aber war das Queckſilber während der Luftentwicklung, und während dem Ueberſtehen und Erkalten der Luft im Auffanggefäß an der Oberfläche ſchwarz röthlich gefärbt worden, was von einer Zerſezung des Schwefelwaſſerſtoffgaſes, und einer Verbindung des Schwefelwaſſerſtoffs mit Queckſilber zeugt, und die geringe Menge der enthaltenen Luft erklärt. Dieſe geringe Menge hatte aber auch mit ihren Grund darinn, daß die Luftentwicklung in dieſem Verſuch wegen des in die Retorte eindringenden Queckſilbers etwas früher be-

endiget wurde, als in den vorhergehenden Versuchen.

Um nun die Natur der in das Auffanggefäß übergegangenen Luft = 5,48 zu der beym Abmessen im Eudiometer noch 0,26 atmosphärischer Luft gekommen waren, die also jezt 5,74 Th. betrug, Vorzüglich in Absicht auf ihren Gehalt an Lebensluft näher zu prüfen, wurden von jenen 574 Th. 100 Th. genommen und 100 Th. inflammabler Luft im voltaischen Eudiometer zugesezt. Nach dem Verpuffen dieses Gemisches = 200 mittelst des elektrischen Funken blieben 134 Th. übrig, und 66 waren also verschwunden. In diesen 66 Th. war $\frac{1}{3}$ Lebensluft = 22. Diese 22 mußten also in den 100 Th. des geprüften Luftgemischs auch seyn, und nicht wohl mehr, da nicht alle inflammable Luft verzehrt sein könnte.

Was jenen Luftrest = 134 Th. betrifft, so wurden, um ihn weiter zu untersuchen hinzu-

gefügt 100 Th. inflammabler Luft. Dieses Gemisch = 234 war unentzündbar. Auf den weitern Zusaz von 100 Th. atmosphärischer Luft zeigte sich das Gemisch = 334 wieder nicht entzündbar, und eben so wenig auf Hinzufügung von noch 100 Th. inflammabler Luft, mit welcher das Gemisch also 434 Th. betrug; aber auf Zusaz von noch 86 Th. atmosphärischer Luft, so daß das Gemisch jezt 520 Th. ausmachte, erfolgte vom elektrischen Funken aus eine Verpuffung wobey 120 Th. verschwanden, und 400 Th. übrig blieben.

In jenen verschwundenen 120 Th. beträgt die Menge der Lebensluft $\frac{1}{3}$ = 40. Diese Lebensluft hat ihre Quelle beynah ganz in den nach und nach hinzugefügten 186 Th. atmosphärischer Luft, denn diese enthalten 186 $\frac{21}{100}$ oder 39,06 Lebensluft, welches mit dem zuvorbemerkten Lebensluft-Gehalt = 40 nahe zutrifft.

Der Luftrest = 400 nach Verschwindung jener 120 Th. läßt sich so bestimmen:

In den verschwundenen 120 Th. waren $\frac{2}{3}$ inflammable Luft = 80. Zugesezt wurden zu den 134 Th. Rest 200 Th. inflammable Luft, also blieben noch 120 inflammable Luft übrig. Nach dem ersten Verpuffen mußten aber auch noch 56 Th. inflammable Luft in dem Rest = 134 enthalten seyn, im ganzen also in dem Rest = 400 Th. an inflammabler Luft noch vorhanden seyn 176 Th.; eben so mußten in den zu 134 Th. Rest zugefügten 186 Th. atmosphärischer Luft an Stikluft sich befinden $186\frac{79}{100}$ = $146\frac{94}{100}$ und in dem Luftrest = 134 selbst, nach Abzug von 56 Th. inflammabler Luft, 78 Th. die ebenfalls für Stickluft anzunehmen sind, zusammen also:

inflammable Luft — — = 176 Th.
Stickluft der zugesezten atmosph. Luft = $146\frac{94}{100}$.
Stickluft der 134 Th. Luftrests = 78
$400\frac{94}{100}$.

Die übrig gebliebene Luftmenge erklärte sich also vollständig, und die $\frac{94}{100}$ nach dieser Rechnung überschüssige Luft ist, da zu den

bey'm zweiten Verpuffen verschwundenen 120 Th. 40 Th. Lebensluft erfordert wurden und die zugemischte atmosphärische Luft nur 39,06 Lebensluft lieferte, als Lebensluft anzusehn; die noch in den 134 Th. des nach dem ersten Verpuffen übrigen Luftgemischs übrig war, so daß also in den ursprünglich untersuchten 100 Th. des Luftgemischs $\frac{124}{106}$ mehr Lebensluft als in der gewöhnlichen atmosphärischen enthalten wäre *). Dieser Ueberschuß erklärt sich vielleicht aus zufällig von aussen eingedrungenen kleinen, oder auch auch aus dem zu den Versuchen angewandten Wasser entwickelten Bläschen atmosphärischer Luft, oder aus veränderten Ausdehnungen der Luft, durch die Wärme während der Versuche. Daß aber die Lebensluft-Menge nicht, wie in den vorigen Versuchen vermindert befunden wurde, rührt wahrscheinlich von

*) Dieses gilt jedoch nur unter der Voraussezung, daß die Verhältnisse zwischen Stickluft und Lebenslnft in der atmosphärischen Luft und zwischen Lebens- und inflammabler Luft beym Verpuffen so beständige und gerade die seyen, wie sie hier angegeben wurden.

der Zersezung und Einsaugung der hepatischen Luft durch das Queckſilber her, wodurch die Einwirkung eben dieſer hepatiſchen Luft auf die atmosphäriſche Luft des Gefäſſes verhindert wurde, auch von der wenigern Berührung der atmosphäriſchen Luft mit Schwefelwaſſer, als in dem erſten Verſuch, ſo wie vielleicht auch von der weniger vollſtändigen Entwicklung der hepatiſchen Luft in dieſem dritten Verſuch.

4.) Da in den bißherigen Verſuchen theils überhaupt wegen der Einwirkung der atmosphäriſchen Luft in den Gefäſſen, theils insbeſondere in dem lezten Verſuch, wegen der Einwirkung des Queckſilbers auf die ſich entwickelnde hepatiſche Luft, und in den 2 erſten Verſuchen wegen der Einwirkung des Schwefelwaſſers ſelbſt auf die atmosphäriſche Luft der Gefäſſe, weder die Menge noch die Art der ſich entwicklenden Luft genau beſtimmt werden konnte, und nur ſo viel ſich ergab: daß die Menge der entwickelten Luft eine geringere ſey, als nach

einer frühern anderwärts angestellten Untersuchung zu erwarten war: daß Kohlensäure wahrscheinlich nicht in der aus dem Wasser unter den bißherigen Umständen entwickelten Luft vorhanden sey, und daß die aus dem Wasser entwickelte Luft, wenn sie nicht auf andere Weise z. B. durch Queckſilber gebunden wird, so wie das Schwefelwasser selbst auf den Lebensluft-Gehalt der atmosphärischen Luft vermindernd wirke, und eben daher das Volum der leztern vermindere, so wurde nun die Luftentwicklung, mittelst Wärme im Sandbad in Gefässen, die ganz mit Schwefelwasser erfüllt waren, so daß keine atmosphärische Luft mehr darinn war, und die eine grössere Menge Wasser faßten, vorgenommen. Die sich entwickelnde Luft selbst wurde in einem mit frischem Schwefelwasser erfüllten, und unten mit eben diesem Wasser in einer Wanne gesperrten Gefäß aufgefangen, weil auf diese Weise am wenigsten Aenderung und Absorbtion der entwickelten Luft durch

das bereits mit der nähmlichen Luft geschwängerte Wasser zu besorgen war.

Der erste auf diese Weise unternommene Versuch wurde blos zur Probe noch in einer kleinen Retorte von ungefähr 9 Cubikzoll Inhalt angestellt, und gab eine so geringe Menge Luft, daß sie nicht untersucht werden konnte.

Ein zweyter in einer Retorte von beynahe 20 Cubikzoll oder genauer einem Inhalt = 2300 Th. des angewandten voltaischen Eudiometers gab für die in's Sieden gebrachte Wassermenge (die zu 2000 Th. angenommen werden konnte) bis zum wieder Eindringen des Wassers eine Luftmenge blos = 20 Th.

Wurde zu diesen 20 Th. hinzugesezt 21 Th. inflammabler Luft, so erfolgte durch den elektrischen Funken in dem Gemisch keine Entzündung. Aber auf den Zusaz von 105 Th. atmosphärischer Luft zu diesem Gemisch von 41 Th. erfolgte in dem nunmehrigen 146 Th. betragenden Gemisch durch den elektrischen Funken Verpuffung und Verschwindung von 41 Th.

Wird nun angenommen, daß diese verschwundene 41 Th. blos zu Wasser geworden und aus reiner inflammabler Luft und Lebensluft bestanden hätten, so müßte dem Volumen nach in den verschwundenen 41 Th. an Lebensluft 13 $\frac{2}{3}$ und an inflammabler Luft 27 $\frac{1}{3}$ enthalten seyn; und da nur 21 Th. inflammabler Luft hinzugefügt wurden, so müßten die übrige 6 $\frac{1}{3}$ inflammabler Luft in den 20 Th. der zu untersuchenden Luft enthalten gewesen seyn.

Unter eben diesen Voraussezungen war die in jenen 41 Th. verschwundene Lebensluft mehr als zureichend in der atmosphärischen Luft, die hinzugefügt wurde, vorhanden, da in 100 Th. atmosphärischer Luft 21 Lebensluft und also in 105 Th. 22,05 enthalten sind, und hier nur 13 $\frac{2}{3}$ verbraucht waren.

Nun sind zwar jene Voraussezungen insofern nicht ganz richtig, als die in den verschwundenen 41 Th. enthaltene combustibele Luft kein reines Wasserstoffgas, sondern geschwefeltes ist, wie schon der Geruch der ent-

wickelten Luft hinreichend zu erkennen gab. Allein da Schwefelwasserstoffgas nach den Analysen Davy's, Gay-Lussac's und Thenard's ein dem Seinigen gleiches Volumen Wasserstoffgas in sich gebunden enthält *) und andererseits beym schnellen Verbrennen eines Gemisches von geschwefeltem Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, wie es hier der Fall war, mit Explosion, ein Geruch nach Schwefel erscheint **) und der Schwefel ungesäuert ausgeschieden zu werden scheint, gegen die beym langsamen Verbrennen beyder Gasarten statt findende Weise, so kann das obige Verhältniß der Lebensluft und combustiblen Luft, in den verschwundenen 41 Th. Luft doch beybehalten werden.

Würde aber auch angenommen, daß beym obigen Verpuffen des geschwefelten Wasserstoffgases mit der Lebensluft der atmosphärischen Luft der Schwefel gesäuert worden, und in schwefligte Säure oder Schwefelsäure überge-

*) Gilbert Ann. n. F. Bd 9. S. 37. 38. 39.

**) Klaproth chem. Wörterb. 5 Bd. S. 585.

gangen sey, und also ausser den 13 $\frac{2}{3}$ Th. Lebensluft, die schon zum Verbrennen des Wasserstoffgases in der hepatischen Luft erfordert wurden, noch weitere Lebensluft zum Verbrennen auch des Schwefels erfordert worden sey, so würde dieses zwar das oben angegebene Mengen-Verhältniß der Lebensluft und der Combustiblen Luft in den verschwundenen 41 Th. in etwas verändern, und namentlich die Lebensluft-Menge vergrössern und die der Combustiblen Luft verkleinern. Allein da überhaupt Verhältnißweise der Schwefel viel weniger Lebensluft an Gewicht und Volumen zur Verbindung erfordere als die inflammable Luft, so erhellt schon daraus, daß die Aenderung der Verhältnisse keine sehr bedeutende sein werde. Nimmt man wirklich insbesondere nach den neueren Erfahrungen Davy's das spezifische Gewicht der hepatischen Luft zu dem der atmosphärischen Luft = 1, 0645 : 1 und das Gewicht von 100 Cubikzoll atmosphärischer Luft = 45 Gr. an, so wägen 100 Cubikzoll hepatischer Luft 47,90 Gran. In diesen 47,90 Gran,

oder 100 Cubikzoll hepatischer Luft sind enthalten 100 Cubikzoll inflammable Luft, weil nach Davy das Schwefelwasserstoffgas ein dem seinigen gleiches Volumen Wasserstoffgas in sich gebunden enthält. Diese 100 Cubikzoll inflammable Luft sind im Gewicht zu 3,50 Gr. zu bestimmen, wenn das spezifische Gewicht der atmosphärischen Luft zu dem der inflammablen Luft = 12,63 : 1 gesezt wird, und 100 Cubikzoll atmosphärischer Luft 45 Gr. wägen. Es blieben also für den Schwefel 44,34 Gr. von jenen 47,90 Gr. übrig, und das Verhältniß der inflammablen Luft zum Schwefel wäre demnach = 1 : 12,45 *). Diesem Verhältniß der Bestandtheile

*) Dieses Verhältniß trifft ziemlich nahe mit dem von Davy am angef. Ort angegebenen = 1 : 13,4 zu, und die Abweichung erklärt sich vielleicht ganz aus den von Davy zu Grund gelegten spezifischen Gewichten der inflammablen und atmosphärischen Luft, die bißweilen = 1 : 13 und darüber angegeben werden, statt der hier angenommenen 1 : 12,63. Es trift aber durchaus nicht zu mit dem von Thenard angegebenen Verhältniß = 29 : 71. Auch vereinigte sich dieses leztere Verhältniß durchaus nicht mit den

der hepatischer Luft nach müßte also in den obigen 6 $\frac{1}{3}$ Th. der combustiblen Luft die mit der

---

gewöhnlichen Angaben der spezifischen Gewichte der hepatischen und inflammablen Luft, und zugleich mit der Angabe, daß die leztere in der ersten ein ihr Gleiches Volumen einnehme. Entweder müßte das spezifische Gewicht der inflammablen Luft viel grösser angeschlagen werden, oder wenn die Verhältnisse der spezifischen Gewichte blieben, könnte die Ausdehnung der inflammablen Luft in der hepatischen Luft nicht die gleiche mit der Ausdehnung der hepatischen Luft seyn.

Das angegebene Verhältniß :: 12,45 stimmt freylich auch nicht mit dem Resultat eines besondern Versuchs überein, in welchem Davy mittelst des Kali-Metalls die hepatische Luft zersezte und $\frac{1}{4}$ Gr. Schwefel aus 1,1 Cubikzoll hepatischer Luft an's Kali-Metall abgesezt erhielt, wonach also auf 100 Cubikzoll hepatischer Luft nur 23 Gr. Schwefel kämen, und das übrige der 47,90 Gr. inflammable Luft wäre, falls die Zersezung vollständig angenommen würde, allein Davy selbst hält die Schäzung des Verhältnisses der Bestandtheile der hepatischen Luft nach diesem Versuche für die ungenaueste und wirklich ist auch anzunehmen, daß der Ueberrest von Luft nach Absaz von $\frac{1}{4}$ Gr. Schwefel neben inflammabler Luft noch unzersezte hepatische Luft gewesen sey.

Werden nach einem andern Versuch Davy's für 100 Cubikzoll hepatische Luft 35 Gr. E. ge-

Lebensluft der atmosphärischen verschwunden waren, und die = 0,03 par. Cubikzoll anzuschlagen sind, an Schwefel enthalten seyen 0,013 Gr. Diese 0,01 Gr. Schwefel erfordern, da auf 100 Gr. Schwefel M. G. 116 par. Cubikzoll Lebensluft gerechnet werden, zur Verbindung 0,01 Cubikzoll Lebensluft die 1,8 jener Maastheile des voltaischen Eudiometers entsprechen. Das oben angegebene Verhältniß der Lebensluft = 13 $\frac{2}{3}$ und der inflammablen Luft = 27 $\frac{1}{3}$ in den verschwundenen 41 Th. des Luftgemischs änderte sich daher jezt nur dahin ab, daß jenen 13 $\frac{2}{3}$ Lebensluft 1,8 zugesezt, und jenen 27 $\frac{1}{3}$ inflammablen Luft eben so viel entzogen würde.

---

nommen, so kämen in dem Davy'schen Verhältniß der Bestandtheile der hepatischen Luft, nemlich der inflammablen Luft und des Schwefels = 1 : 13,4 auf jene 35 Gr., oder 100 Cubikzoll 2,45 Wasserstoff, und 32,57 Schwefel. Dieses stimmte mit dem spezifischen Gewichte der inflammablen Luft und der Angabe, daß die inflammable Luft in der hepatischen Luft den gleichen Raum, wie lezte, einnehme, zwar nicht überein, aber näherte sich einer Uebereinstimmung doch weit mehr, als das auf den Versuch mit dem Kali-Metall gegründete Verhältniß.

Nimmt man aber vollends in Betracht, daß beym Verbrennen der hepatischen Luft, selbst in Lebensluft statt in atmosphärischer Luft die entstehende Säure beynahe ganz schwefelichte Säure und nur sehr wenig Schwefelsäure sey, und also die zur Verbindung mit dem Schwefel der hepatischen Luft erforderliche Lebensluft noch viel geringer anzuschlagen sey, als zu 1,8 so wird die Aenderung jenes Verhältnisses in den verschwundenen 41 Th. beynahe ganz unbedeutend für diesen Versuch. Auf jeden Fall aber ist die weitere anzunehmende Lebensluft-Menge, die zur Verbindung mit dem Schwefel erfordert wird, zureichend in der atmosphärischen Luft, die hinzugefügt wurde vorhanden, und es bedarf keiner eigenen Quelle, die man etwa in der zu untersuchenden Luft selbst annehmen wollte.

Was den Luftrest = 105 Th. nach dem Verpuffen betrifft, so wurde er in diesem Versuch nicht weiter untersucht, und selbst in diesen Luftrest kein weiterer Funke geleitet. Die Ra-

tur desselben bleibt also ungewiß, und namentlich ungewiß, ob in diesen 105 Th. ausser der Stickluft der atmosphärischen Luft, noch Lebensluft theils aus der atmosphärischen, theils aus der zu untersuchenden Luft, oder noch combustible Luft, oder Stickluft, oder Kohlensäure aus der zu untersuchenden Luft enthalten sey.

In Rücksicht auf diese Mängel wurde in einem dritten Versuch die Luftentwicklung von neuem in der vorigen Verrichtung in einer 2300 Th. des angewandten voltaischen Eudiometers haltenden durchaus mit Schwefelwasser erfüllten und gesperrten Retorte, aus einer Menge von Wasser, die, nach Abzug des nicht erhizten Theils, ungefähr 2000 betrug, vorgenommen, und die Luft in einem mit Schwefelwasser angefüllten Gefäß aufgefangen. Die Menge dieser Luft betrug 36 Maastheile des voltaischen Eudiometers. Um ihre Beschaffenheit zu untersuchen, wurde sie zuerst mit heissem Kalkwasser geschüttelt. Es erfolgte keine Trü-

bung des leztern, und keine Volumens-Verminderung der Luft. Hierauf wurde die nämliche Luftmenge in das mit warmen Brunnenwasser gefüllte voltaische Eudiometer gebracht, und elektrische Funken durchgeschlagen. Für sich war sie dabey nicht entzündbar, und erlitt keine bemerkliche Veränderung. Auf Hinzufügung von 100 Th. atmosphärischer Luft zu diesen 36 Th. zeigte sich das Gemisch wieder nicht durch den Funken entzündbar. Als aber zu dem Gemisch 26 Th. inflammable Luft hinzugefügt wurden, verpuffte das nun 162 Th. betragende Gemisch, und es blieb nach dem Verpuffen ein Luftrest = 110; verschwunden waren also 52 Th. In diesen 52 Th. war die Lebensluft = 17 $\frac{1}{3}$ und die inflammable Luft = 34 $\frac{2}{3}$ anzuschlagen, und da nur 26 Th. inflammable Luft zugesezt worden waren, so mußten also in den 36 Th. der untersuchten Luft noch 8 $\frac{2}{3}$ combustibler Luft enthalten gewesen seyn, wenn diese combustible Luft als gewöhnliche inflammable Luft betrachtet wird.

Um den obigen Luftrest = 110 Th. weiter zu prüfen, vorzüglich in Absicht auf seinen Gehalt an Lebensluft wurden zu ihm hinzugefügt 100 Th. inflammable Luft und 96 Th. atmosphärische Luft. Dieses Gemisch = 306 Th. verpuffte und hinterließ nach dem Verpuffen einen Luftrest = 230 und verschwunden waren 76 Th. In diesen verschwundenen 76 Th. mußten 25 $\frac{1}{3}$ Lebensluft enthalten seyn, wozu aber die zugefügte 96 Th. atmosphärische Luft nur 20 beytragen konnten. Es mußten folglich in dem obigen Luftrest = 110 noch 5 $\frac{1}{3}$ Lebensluft enthalten gewesen seyn.

Zur Erklärung dieser 5 $\frac{1}{3}$ Lebensluft nun ist zu bemerken.

1.) Sie kommen, da bey dem ersten Verpuffen 100 Th. atmosphärische Luft zugesezt waren, und nur 17 $\frac{1}{3}$ Lebensluft verzehrt wurde zum Theil auf Rechnung der noch in jener atmosphärischer Luft übrigen Lebensluft, nämlich 21 — 17 $\frac{1}{3}$ = 3 $\frac{2}{3}$ Th. und es wären also nur noch 5 $\frac{1}{3}$ — 3 $\frac{2}{3}$ =

1 ⅔ Th. Lebensluft aus einer andern Quelle abzuleiten, wozu sich zunächst die untersuchte Luft selbst darzubieten schien.

2.) Es wurde oben vorausgesezt, die zuerst verschwundene combustible Luft sey gewöhnliche inflammable Luft, diese Voraussezung aber ist nicht nur wegen des hepatischen Geruchs derselben, sondern auch wegen des gleich zu erweisenden entschiedenen großen Schwefelgehalts falsch. In Hinsicht auf diesen großen Schwefelgehalt könnte daher leicht die Angabe Davy's von der eigentlich hepatischen Luft, daß sie ein ihr gleiches Volumen inflammable Luft enthalte, nicht auf die hier untersuchte combustible Luft passen, und sie ein geringeres Volumen inflammable Luft eben wegen ihres grösseren Schwefelgehalts in sich fassen. Wäre dieses, so könnte da der Schwefel weniger Lebensluft zum verbrennen braucht, eine geringere Menge Lebensluft im ersten Verpuffungsversuch ver-

zehrt worden seyn, und dagegen mehr überschwefelte hepatische Luft. Es erklärte sich sodann vielleicht zureichend der noch vorhandene Ueberschuß von 1 $\frac{2}{3}$ Lebensluft, der sich bey dem zweiten Verpuffungsversuch als verbraucht ergab, vollends ganz aus der angewandten Menge atmosphärischer Luft. Zugleich würde alsdann die Menge combustibler und comburirter Luft in der untersuchten Luft grösser anzuschlagen seyn als zu 8 $\frac{2}{3}$ in 36 Th. Ja es wäre möglich, daß von der atmosphärischen Luft noch etwas Lebensluft in dem zweyten Ueberrest = 230 Th. enthalten wäre. Auf jeden Fall ist daher vorerst kein Grund vorhanden, eine neue Quelle von Lebensluft, und namentlich diese leztere als einen in der untersuchten Luft vorhandenen Bestandtheil anzunehmen.

Was die Ueberreste der Luft nach den zwey Verpuffungen betrifft, so ist der nach dem ersten Verpuffen erhaltene = 110 seiner Menge und Art nach völlig erklärbar aus der Stick-

luft der zugesezten 100 Th. atmosphärischer Luft = 79, aus 3 $\frac{2}{3}$ Th. Lebensluft eben dieser atmosphärischen Luft die beym ersten Verpuffen nicht verzehrt wurden und aus 27 $\frac{1}{3}$ der untersuchten Luft, die zusammen einen Rest = 110 ausmachen. Der nach dem zweyten Verpuffen erhaltene Luftrest = 230 läßt sich aus den zur Vermischung und Verpuffung angewandten Luftmengen ebenfalls erklären. Denn diese würden geben: 79 Th. Stickluft aus den zuerst zugesezten 100 Th. atmosphärischer Luft; 76 Th. Stickluft aus den zum zweytenmal zugesezten 96 Th. atmosphärischer Luft; 49 $\frac{2}{3}$ Th. inflammable Luft aus den zum zweytenmal zugesezten 100 Th. inflammabler Luft; 27 $\frac{1}{3}$ Th. Rest aus der untersuchten Luft; zusammen also 231 $\frac{2}{3}$, wovon 1 $\frac{2}{3}$ Th. abzuziehen wären, als weiter verbrauchte Lebensluft aus der untersuchten Luft oder als weiter verbrauchte combustible Luft aus eben derselben, wie zuvor als möglich dargethan wurde.

Ueber die Natur der in diesem Versuch entwickelten und untersuchten Luft gab auch noch

eine zufällige Beobachtung einige Auskunft. Es war in der Retorte nach dem Eindringen des Wassers eine Blase zurückgeblieben, die zur weitern Beobachtung in contakt mit dem Wasser der Retorte gelassen wurde. Bey erniedrigter Temperatur bis zu o R. und darunter verschwand sie allmählig ganz und hinterließ einen gleich grossen Flecken von weißlichtem Schwefelpulver, der in derselben Form, und den Zusammenhang erhaltend zu Boden sank. Dieses Verschwinden einer Luftblase mit Deposition von Schwefelpulver kann nicht blos einer mit verminderter Wärme geringern Ausdehnung, sondern muß einer wirklichen Absorbtion zugeschrieben werden, denn auch bey zunehmender Wärme der äussern Luft kam sie nicht wieder zum Vorschein. Das Absorbirte kann nicht reine inflammable Luft, und nicht reine Stickluft gewesen seyn, weil diese sonst keine bedeutende Absorbtion zeigen; Kohlensäure die vor der Absorbtion mit Schwefel verbunden gewesen wäre, kann es auch nicht wohl gewesen seyn, da das Kalkwasser keine Anzeige

auf Kohlensäure in den 36 Th. der entwickelten Luft gegeben hatte; Schwefelsaure Luft, die ihr etwaiges Uebermaas von Schwefel deponirt hätte, hätte schon die Langsamkeit, mit der die Absorbtion geschahe, gegen sich, aber noch insbesondere den bedeutenden Luftrest, der sich nach dem Verpuffen der 36 Th. entwickelter Luft mit inflammabler und atmosphärischer Luft zeigte, und nicht vom Wasser absorbirt wurde; Lebensluft mit Stickluft verbunden, die mit Schwefel ein 3faches ganzes darstellten, und deren Absorbtion nach Zurücklassung des Schwefels, durch den Schwefelgehalt oder hepatischen Luftgehalt in dem Theil des Wassers, der nicht erhizt worden, erleichtert worden wäre, kann das Absorbirte auch nicht wohl allein gewesen seyn, weil zugleich so deutliche Beweise für hepatische Luft in der entwickelten Luft in der vorigen Untersuchung vorhanden waren, und der Lebensluft-Gehalt überdieß sehr zweifelhaft blieb. Eben so wenig konnte das Absorbirte bloße hepatische Luft gewesen seyn, die ihr Uebermaas von Schwefel ab-

gesezt hätte, weil bey Untersuchung der entwickelten Luft durch Verpuffen immer ein bedeutender durch das Verpuffen nicht zerstörbarer Luftrest blieb. Das Absorbirte ist daher vielmehr anzusehn, als ein Gemisch von hepatischer und Stickluft, das in der niederern Temperatur sein Uebermaas von Schwefel absezte, und als Gemisch nun langsam absorbirbar war, wozu vielleicht noch ein geringer Theil Lebensluft, in dem Gemisch, der übrigens nicht erwiesen ist, beytrug.

Noch ist bey diesen hier unter 4 erwähnten Versuchen und besonders dem leztern derselben zu bemerken, daß das Wasser nach der Entwicklung der Luft aus ihm, unerachtet sich keine Luft weiter beym Sieden entwickelte, den Geruch nach hepatischer Luft noch zeigte. Dieser Geruch, so wie auch das nicht trübe aber gelblichte Ansehen des Wassers mit einigem weissen Schwefelabsaz nach Entwicklung der Luft würde auf Schwefelwasserstoff-Verbindungen (Hydrosulfures) und Schwefel-Verbindungen mit etwas Wasser-

ſtoff (ſulfures hydrogenés) hinweiſen, wenn er ſich nicht daraus erklärte, daß ein Theil des in der Retorte eingeſchloſſenen Waſſers nicht ins Sieden gerathen war, und ſich alſo mit ſeinem Gehalt an hepatiſcher Luft dem durch Sieden des Seinigen beraubten Waſſer mitgetheilt hatte.

5.) Da die aus dem Schwefelwaſſer entwickelte Luftmenge in den unter 4. erwähnten Verſuchen ſo wenig betrug, der bleibende hepatiſche Geruch und die Veränderungen des Waſſers in Farbe aber auf Schwefelleber, oder Schwefelwaſſerſtoffhaltige Verbindungen hinwieſen, ſo wurde mit Rückſicht auf den geringen Gehalt an fixen Beſtandtheilen eine Drachme diluirter Salzſäure in der Retorte von 2300 Maastheilen Inhalt des voltaiſchen Eudiometers mit Schwefelwaſſer übergoſſen, die Retorte damit ganz gefüllt, mit Schwefelwaſſer geſperrt, der Wärme im Sandbade übergeben und an der Oeffnung der Retorte ein

ebenfalls mit Schwefelwasser erfülltes Auffanggefäß angebracht. Auf die erste Vermischung der Salzsäure mit Schwefelwasser zeigte sich keine merkliche Trübung und Luftentwicklung. Nach einiger Erwärmung aber erschien im Hals der Retorte ein weißer Absaz und Trübung, und eben diese zeigte sich nachher auch in dem übrigen Wasser, unter Anlegung eines weißen Bodensazes. Die Luftentwicklung gieng mit fortgehender Erwärmung verstärkt für sich. Da auf diese Weise zwey Versuche angestellt wurden, so wurde die im ersten derselben entwickelte Luft nur zu einigen Probe-Versuchen angewendet, bey welchen sich ergab, daß sie das Klakwasser trübe, und dem Geruch nach als eine hepatische Luft, nur mit schärferem aber nicht salzsaurem Geruch nach dem Vermischen mit Kalkwasser erscheine. Die im zweyten dieser Versuche aus der gleichen Wassermenge und unter gleichen Umständen entwickelte Luftmenge betrug 168 Maas Theile des

voltaischen Eudiometers. Diese 168 Th. erlitten durch das Schütteln mit warmen Kalkwasser, welches dadurch stark getrübt wurde, eine Verminderung bis zu 82 Th., so daß also, falls das Absorbirte als bloße Kohlensäure angesehen wird, 86 Th. Kohlensäure in der entwickelten Luftmenge enthalten wären. Die unabsorbirt übrig gebliebene 82 Th. waren für sich durch den elektrischen Funken nicht entzündbar, aber auf den Zusaz von 34 Th. inflammabler Luft, so daß das Gemisch = 116 Th. war, erfolgte ein Verpuffen, wobey ein Rest = 76 Th. blieb, und 40 Th. folglich verschwunden waren. Unter diesen verschwundenen 40 Th. mußten 13 $\frac{1}{3}$ Lebensluft und 26 $\frac{2}{3}$ inflammable Luft enthalten seyn, wenn die verschwundene combustible Luft reine inflammable Luft war, und wenn überhaupt die verschwundene Luftmenge nicht etwa aus Stickluft, und inflammabler Luft bestand, welches ein möglicher und daher sezbarer Fall wäre. Dieser mögliche Fall wird aber

unwahrscheinlich, theils weil überhaupt der elektrische Funke sonst blos auf Zersezung des Amoniaks und nicht reciprok zugleich auf Verbindung seiner getrennten Bestandtheile, (wie es bey der Verbindung und Trennung der Lebens- und inflammabler Luft der Fall ist) hinwirkt, theils weil die Verschwindung mit wirklicher Verpuffung und schnell in diesem Versuch vor sich gieng. Der erstere Fall, daß die verschwundene combustible Luft reine inflammable Luft gewesen seye, ist in diesem Versuch wirklich anzunehmen, weil nicht alle zugesezte reine inflammable Luft consumirt wurde, und sie sonst beym Verpuffen vor andern Combustibilien ihre Affinität gegen Lebensluft äussert. Daß in den verschwundenen 40 Th. mehr Lebensluft als jene 13 $\frac{1}{3}$ enthalten seyen, ist aus dem nähmlichen Grund unwahrscheinlich, weil nämlich nicht einmal alle zugesezte inflammable Luft verschwunden war. Möglich wäre es freylich, daß auf das erste Durchschlagen des elektri-

schen Funken nicht alle Lebensluft sich mit der inflammablen Luft vereinigt, und dieses bey fortgesetztem Durchschlagen geschehen wäre. Allein sonst continuirt sich der einmal angefangene, und nicht ausdrücklich gehemmte Verpuffungs-Prozeß, so lang Materie dazu vorhanden ist. Möglich wäre es auch, daß in den verschwundenen 40 Th. mehr als $\frac{2}{3}$ inflammable Luft gewesen wäre, und sich ein Theil der inflammablen Luft mit Schwefel zu einem Wasserstoff-Schwefel (Souffre hydrogené) vereinigt hätte, in welchem Fall weniger Lebensluft in den verschwundenen 40 Th. anzunehmen wäre. Allein von einem solchen Wasserstoff-Schwefel wurde keine Spur wahrgenommen. In so fern bleibt vorerst das angegebene Verhältniß von Lebens- und inflammabler Luft in den verschwundenen 40 Th. und das Resultat: daß nicht mehr und nicht weniger Lebensluft in denselben enthalten seye, stehen. Auch ist diese Lebensluft, da keine andere Quelle für sie vor-

banden ist, aus der entwickelten Luft abzuleiten, und als ein Bestandtheil derselben anzusehen.

Werden zu obigem Luftrest = 76 Th. nach dem Verpuffen, hinzugefügt 100 Th. atmosphärische Luft, so zeigte sich diese Mischung = 176 durch den elektrischen Funken nicht entzündbar. Dieses war in so fern sonderbar, als so wohl inflammable als Lebensluft in dem Gemisch noch vorhanden seyn mußte, wie aus dem folgenden und vorhergehenden erhellt, und sich wenigstens zwischen den vorhandenen Verhältnißweißen Mengen beyder ein Verpuffen hätte ereignen sollen. Vielleicht erklärt es sich aber daraus, daß die wenige in den 176 Th. noch vorhandene combustible Luft in einer zu grossen Menge Stickluft und atmosphärischer Luft vertheilt war, als daß die erstere und die Lebensluft der lezteren sich hätten in dem Gemeng berühren und finden können *).

*) Auf ähnliche Weise ist auch das erste nicht Verpuffen der unvermischten entwickelten 82 Th. Luft zu erklären.

Wurden nun zu der vorigen Mischung = 176 Th. noch hinzugefügt 92 Th. atmosphärische und 38 Th. inflammabler Luft, so daß das Ganze jezt 306 Th. betrug, so zeigte sich auf Durchschlagen des elektrischen Funken jezt ein Verpuffen, und nach dem Verpuffen ein Rest = 228 Th. Es waren also verschwunden 78 Th., worunter 26 Th. Lebensluft und 52 Th. inflammable Luft seyn mußten, wenn die verschwundene Luft wirklich aus beyden bestund, und die oben angegebene Voraussezungen statt hatten. Da aber nur 38 Th. inflammable Luft neu hinzugefügt waren, und von den oben erwähnten zuerst zugesezten 34 Th. inflammable Luft nach dem ersten Verpuffen nur noch 7 $\frac{1}{3}$ Th. übrig seyn konnten, falls die zuerst verschwundene combustible Luft wirklich die zugesezte reine inflammable Luft war, (den sonst konnte auch mehr übrig seyn) so betrug also die Summe der zugesezten vorhandenen inflammablen Luft in dem Gemisch noch 45 $\frac{1}{3}$ Th. Es kommt also in Vergleich mit den verschwundenen 52 Th. inflammable Luft ein Ueberschuß von 6 $\frac{2}{3}$ Th. inflam-

mable Luft heraus, wenn die in dem entwickelten Gas enthaltene combustible Luft gemeine inflammable Luft war, oder in der hepatischen Luft ein ihr gleiches Volumen inflammable Luft enthalten ist, und auf den Schwefel beym Verpuffen derselben vorerst keine Rücksicht genommen wird.

Diesem nach wären also in den nach der Absorbtion durchs Kalkwasser noch übrigen 82 Th. der entwickelten Luft enthalten: 13 $\frac{1}{3}$ Th. Lebensluft und 6 $\frac{2}{3}$ inflammable oder combustibler Luft, und ein nach Abzug dieser 20 Theile bleibender noch unbekannter Rest = 62 Th.

Der nach dem ersten Verpuffen des, aus 82 Th. entwickelter Luft und 34 Th. inflammabler Luft bestehenden, Gemisches = 116 zurückbleibende Rest = 76 Th. erklärt sich aus noch übrigen 7 $\frac{1}{3}$ Th. der zugesezten inflammablen Luft, aus 6 $\frac{2}{3}$ nicht verzehrter combustibler Luft in der entwickelten Luftmenge, und 62 Th. von unbekannter Beschaffenheit in eben derselben. Der nach dem zweyten Verpuffen zurückgebliebene

Luftrest = 228 Th. (gleich der Summe der überhaupt vermischten und zugesezten Luftarten weniger der Summe der überhaupt verschwundenen, 346 — 118) erklärt sich vollständig:

1.) Aus eben jenen 62 Th. von unbekannter Beschaffenheit in der entwickelten Luft. 2.) Aus 79 Th. Stickluft in den zuerst zugesezten 100 Th. atmosphärischen Luft. 3.) Aus $72\frac{68}{100}$ Th. Stickluft der später zugesegten 92 Th. atmosphärischen Luft. 4.) Aus $14\frac{32}{100}$ Lebensluft, die von den in 192 Th. atmosphärischen Luft enthaltenen $40\frac{32}{100}$ Th., da nur 26 Th. davon verbraucht wurden, noch übrig seyn mußten. Zugleich erhellt aus dieser Erklärung, daß der elektrische Funke bey diesen Verpuffungen nicht zur Zerstörung der Stickluft, und zur Erzeugung einer Salpetersäure, und eben so wenig zu einer Zersezung der Feuchtigkeit, wie beym Durchschlagen durch Kohlensäure, oder gekohltes Wasserstoffgas es in bekannten Versuchen geschieht, beygetragen habe, weil sich sonst die Menge des Luftrests nicht auf die angegebene Art im einzelnen bestimmen liesse.

Worinn jener 62 Theile betragende Luftrest seiner Natur nach bestehe, ist zwar durch keine positive Versuche bestimmt worden, allein da er weder durch Wasser noch Kalkwasser absorbirt wurde, und weder mit zugesezter inflammabler noch mit Lebensluft der zugesezten atmosphärischen Luft weiter verpuffte, so muß er diesen negativen Kennzeichen nach für Stickluft angenommen werden, und zwar für ziemlich reine Stickluft, weil jede der sonst gewöhnlichen Beymischungen an die Stickluft, seye es von Lebensluft oder von Combustibilien, wie Kohle, Schwefel, Phosphor, inflammable Luft, sich in den angegebenen Versuchen hätte offenbaren sollen.

Die durchs Kalkwasser absorbirte und dieses trübende Luft die 86 Th. betrug, ist ihrer Natur nach als Kohlensäure zu bestimmen; ihrer Quelle nach ist diese Kohlensäure abzuleiten aus den Kohlensauren, im Schwefelwasser aufgelösten Verbindungen. Sie ist nicht etwa als durch salzsaure Luft, die in diesem Versuch entstehen konnte, verunreinigt anzusehn, weil diese

schon früher durch das Schwefelwasser im Auffanggefäß absorbirt worden wäre, und das getrübte Kalkwasser wieder aufgehellt hätte. Möglich wäre es aber, daß sie mit schwefligt-saurer oder hepatischer Luft, die auf den Zuguß der Salzsäure aus dem Schwefel-Wasser gebildet und entwickelt worden wäre, vermischt wäre. Man kann dieses aus der auf den Zuguß von Salzsäure in diesem Versuch erfolgenden Trübung des Wassers und dem Absaz von Schwefel daraus, so wie der grossen Menge dieser entwickelten Luft, die in Rücksicht auf die fixern Bestandtheile des Wassers sonst etwas räthselhaft wäre, vermuthen.

Auch von der auf diese Weise mittelst Salzsäure entwickelten Luft blieb ein Luftbläschen in der Retorte zurück, das ebenfalls wie im vorigen Versuch unter Absaz von Schwefel allmählig verschwand, und einen Flecken zurück ließ, aber viel langsamer mit Hinterlassung dieses Fleckens absorbirt wurde, als im vorigen Versuch. Zur Beurtheilung dieser Erscheinung

gilt das oben bey der ähnlichen Erscheinung im 4ten Versuch erwähnte. Die größere Langsamkeit der Absorbtion scheint der etwas höhern Temperatur der von 2 — 3 — 4 Grad über o äusserer Luft, die während der Absorbtion herrschte zuzuschreiben zu seyn, vielleicht auch dem grössern Gehalt an Lebensluft und Stickluft in der so entwickelten Luft.

Resultate aus der ersten Reyhe von Versuchen.

§. 9.

Aus dieser ersten Reyhe von Versuchen ergeben sich in Absicht auf die Menge und Natur der aus dem Schwefelwasser mittelst Wärme entwickelten Luft folgende Resultate:

1.) da in den §. 8 unter 1. 2. 3. erwähnten Versuchen die entwickelte Luft, theils von der Einwirkung der atmosphärischen Luft der Gefässe, theils von der Einwirkung des Queckſilbers verändert wurde, und die atmosphärische Luft der Gefässe überdieß die Einwirkung des Schwefelwassers selbst er-

fuhr, so läßt sich schon deswegen aus jenen Versuchen über die Menge der in dem Wasser enthaltenen und aus ihm mittelst Wärme zu entwickienden Luft nichts bestimmen. Die Versuche unter 4., in welchen jene Einwirkungen wegfielen, geben allein darüber Auskunft. Allein da in diesen lezteren Versuchen die Menge des Wassers, das die vollständige Erhizung erfuhr, nicht genau bestimmt werden konnte, und eben wegen Vermischung des vollständig erhizten, und des weniger erhizten Wassers sich immer noch nach der Entwicklung der Geruch nach hepatischer Luft in dem übrigen Wasser zeigte, so bleibt auch nach diesen Versuchen die Bestimmung der aus einer bestimmten Wassermenge entwickelten Luftmenge nur eine ungefähre. Auch gab wirklich von zweyen dieser Versuche der eine für die nehmliche Wassermenge = 2300 Th. nur 20 Th. Luft, für die der andere 36 Th. gab. Inzwischen kann doch diese lezlere Menge als die richtigere angenommen

werden, da die Erhizung des Wassers in diesem Versuch auch nach eingetretenem Sieden und Aufhören der Luftentwicklung etwas länger fortgesezt wurde. Diesem nach würde sodann, wenn von den 2300 Th. des Schwefelwassers 2000 Th. als vollständig erhizt angesehn werden, und diese 36 Th. Luft geben, und 100 jener Maastheile 0,555 par. Cubikzoll entsprechen, der Luftgehalt für 11 $\frac{1}{10}$ Cubikzoll Schwefelwassers betragen 0,198 Cubikzoll nicht ganz $\frac{1}{5}$ par. Cubikzoll. Aus dieser geringen Menge entwickelter Luft in dem so stark hepatisch riechenden Wasser wird sodann begreiflich, wie manche auch auffallend hepatisch riechende Wasser beynahe nichts von hepatischer Luft durch die Wärme liefern, und doch bey der freywilligen Verdünstung an den Rändern ihrer grösseren Behälter Schwefel absezen, wie z. B. das Niederuauer Wasser in der Nähe von Tübingen. Aber nicht ganz erklärlich ist es, daß bey einer frühern anderwärts unternommenen Untersuchung dieses

Stachelberger Wassers eine so bedeutende Luftmenge erhalten wurde. — Sollte wohl dabey auf die Ausdehnungen der Luft nach Maasgabe der Temperatur die gehörige Rücksicht genommen worden seyn? —

2.) Die Natur der in dem Schwefelwasser enthaltenen Luft, läßt sich ebenfalls nur aus den unter 4. §. 8. angegebenen Versuchen genauer bestimmen, da die unter 1. 2. 3. erwähnte Versuche nur Resultate gaben, wie sie im Eingang zu 4. §. 8. erwähnt worden sind. Jenen Versuchen unter 4. zu Folge, enthalten die 36 Th. entwickelter Luft aus 2000 Th. Wassers keine Kohlensäure und bestehen aus 8 $\frac{2}{3}$ combustibler oder hepatischer Luft, mit überschüssiger Schwefelmenge, 1 $\frac{2}{3}$ Lebensluft und 25 $\frac{2}{3}$ Luft, die sich durch negative Charaktere als Stickluft zu erkennen gab. Die 1 $\frac{2}{3}$ Lebensluft bleiben zwar in den unter 4. erwähnten Versuchen unerwiesen, aus den dort bereits angeführten Gründen; allein

da dieser Lebensluft-Gehalt durch die unter 5. §. 8. angegebene Versuche bestimmt erwiesen ist, und kein Grund vorhanden ist, sie in diesen lezteren Versuchen aus der Salzsäure oder sonst wo abzuleiten, und da überdieß bereits die §. 8. unter 3. erwähnte Versuche auf einen solchen Lebensluft-Gehalt hinwiesen, so ist die Gegenwart dieser Luft in der entwickelten Luft-Menge wirklich anzunehmen. Im Cubikmaas würden diese Bestandtheile der aus 2000 Th. = 11 $\frac{1}{10}$ Cubikzoll Schwefelwassers entwickelten Luft = 36 Th. = 0,198 Cubikzoll betragen: an hepatischer Luft 0.047 Cubikzoll; an Lebensluft 0,0091 Cubikzoll; an Stickluft 0,137 Cubikzoll.

3.) Die Menge und Art der mittelst Salzsäure aus dem Schwefelwasser entwickelten Luft, wie sie sich aus den unter 5. §. 8. erwähnten Versuchen bestimmen lassen, waren bedeutend abweichend von der Menge und Art der mittelst der bloßen Wärme aus

der gleichen Wassermenge entwickelten Luft. Die Menge insbesondere betrug weit mehr als das vierfache und namentlich für 2300 Th., oder, wenn von diesen ebenfalls blos 2000 Th. als vollständig erhizt angenommen werden, für 2000 Th. = 11 $\frac{1}{10}$ par. Cubikzoll 168 Th. = 0,9324 par. Cubikzoll. Diese grössere Menge hat ihren Grund nicht blos in der Einwirkung der Salzsäure überhaupt vorzüglich auf die kohlensaure Verbindungen in dem Schwefelwasser, sondern insbesondere auch darinn, daß sich die Wirkung der Salzsäure auf weit mehr Wasser erstreckte, als die der bloßen Wärme.

Die Art der mittelst Salzsäure entwickelten Luft betreffend, so bestunden jene 168 Th. = 0,9324 par. Cubikzoll: aus 86 Th. = 0,4773 par. Cubikzoll Kohlensäure oder vom Kalkwasser absorbirter und dieses trübender Luft; aus 62 Th. = 0,3441 Stickluft; aus 13 $\frac{1}{3}$ Th. Lebensluft = 0,074 par. Cubikzoll; aus 6 $\frac{2}{3}$ Th. inflammabler oder combustibler Luft = 0,037 par. Cubikzoll.

Nicht blos wäre also die Kohlensäure in der entwickelten Luft neu hinzugekommen, sondern zugleich die absolute Menge auch der übrigen Luft nach Abzug der Kohlensäure um mehr als das doppelte vermehrt. Auch wäre die Menge der Stickluft und vorzüglich der Lebensluft in dieser übrigen Luft nicht blos absolut, sondern Verhältnißweise vermehrt, und dagegen die der combustiblen Luft verhältnißweise und beynahe in gleichem Maas, wie die Stickluft und Lebensluft zusammen genommen vermehrt wurden, vermindert. Ja die Menge der combustiblen Luft aus der gleichen Wassermenge unter Beyhülfe der Salzsäure entwickelt, wäre absolut beynahe um den 4ten Theil der durch bloße Wärme erhaltenen vermindert.

Diese Abweichungen lassen sich zwar, aber im Ganzen nicht mit befriedigender Sicherheit erklären. So ist das neue Hinzukommen der Kohlensäure zwar der Entwicklung derselben aus den kohlensauren Verbindungen des Wassers

mittelst der Salzsäure zuzuschreiben, aber die Menge jener scheint doch im Verhältniß der Menge der in dem Wasser enthaltenen kohlensauren Verbindungen etwas zu groß, und es ist daher wahrscheinlich, daß die durch Kalkwasser absorbirte Luft ausser Kohlensäure zugleich etwas hepatische Luft enthalten, und diese jene Menge vermehrt habe. Eben so die Verminderung der absoluten Menge der combustiblen Luft begriffe sich zwar aus dieser vorangegangenen Absorbtion durch's Kalkwasser ebenfalls, aber zugleich scheint sie doch zuzuschreiben zu seyn, der Einwirkung der Salzsäure auf die Verbindungen in welchen das Schwefel-Wasserstoffgas im Wasser oder mit dem Wasser ist, weil während der Luftentwicklung mittelst Salzsäure das Wasser allmählig getrübt wird, und einen weißen Schwefelabsaz gibt. Da nemlich das Schwefelwasserstoffgas dieses Wassers einen Ueberschuß von Schwefel hat, und der erwähnte Schwefelabsaz das Ansehn eines Wasserstoffschwefels zeigt, so kann die Salzsäure, indem sie sich mit dem Wasser verbindet, einen Theil

des Schwefelwasserstoffgases mit überschüssigem Schwefel als ein Präcipitat von Wasserstoffschwefel ausscheiden, während das übrige Schwefelwasserstoffgas sich als solches unter Beyhülfe der Wärme entwickelte. Mit Präcipitation eines solchen Wasserstoffschwefels müßte sich sodann die Menge der combustiblen Luft von selbst vermindern. — Die verhältnißweise Verminderung der combustiblen oder hepatischen Luft, oder die nicht Vermehrung ihrer Menge in der entwickelten Luft erklärt sich aus der Abwesenheit von eigentlichen Schwefellebern in dem Wasser und beweißt diese Abwesenheit zugleich — Die absolute Vermehrung der Stickluft, und vorzüglich der Lebensluftmenge muß, da keine andere Verbindungen dieser Luftarten in dem Wasser als blos mit dem Wasser bekannt sind, einer Verbindung der Salzsäure mit dem Wasser, wodurch die Capacität des Wassers für jene Luftarten vermindert und sie ausgeschieden wurden, und einer ausgedehnteren Wirkung der Salzsäure auf mehr Wasser als worauf die Wärme wirkte, zugeschrieben wer-

den. Die verhältnißweise Vermehrung vorzüglich der Lebensluft in Vergleich mit der Vermehrung der Stickluftmenge ist wohl in der innigeren Verbindung der Lebensluft als der Stickluft mit dem Wasser gegründet, vermöge welcher jene Lebensluft nicht durch bloße Wärme, sondern erst unter Mitwürkung der Salzsäure völlig losgewickelt würde, während dagegen die Stickluft schon durch die bloße Wärme einem größern Theil nach losgewickelt würde.

4.) Diesen Erklärungen nach müßte in den §. 9. Resultat 2. angegebenen Verhältnissen der luftigen Bestandtheile des Wassers die Menge der Stickluft und Lebensluft, gemäß den Vers. §. §. 8. und dem Resultat 3. §. 9. abgeändert werden, weil diese durch Salzsäure in größerer Menge entwickelte Luftarten nicht erst neugebildet, oder nicht aus einer andern Verbindung, als mit dem bloßen Wasser abgetrennt anzusehen wären. Dieses abgeänderte Verhältniß ist in so fern merkwürdig, als es ziem-

lich mit dem Verhältniß der Bestandtheile der atmosphärischen Luft übereinstimmt, und die etwas geringere Lebensluftmenge in jenem Verhältniß sich aus der Einwirkung des Schwefelwassers selbst auf die atmosphärische Luft erklärte, wenn jene Luft des Wassers etwa durch Absorbtion aus der atmosphärischen Luft in das Wasser gekommen wäre. Die Menge der hepatischen Luft dagegen müßte den vorigen Erklärungen zu Folge bleiben, wie sie §. 9. Resultat 2. bestimmt wurde. Die Kohlensäure dagegen, als eine nicht für sich im Wasser aufgelößte, sondern erst aus ihren erdigten Verbindungen durch die Salzsäure entwickelte, wäre nicht unter jene luftige Bestandtheile §. 9. Resultat 2. vorerst aufzunehmen, und änderte in den dort angegebenen Verhältnissen derselben nichts.

Zweyte Reyhe von Versuchen.

§. 10.

1.) Da sich in der ersten Reyhe von Versuchen das Daseyn von Kohlensäure in der durch bloße Wärme entwickelten Luft nicht geoffenbart hatte, und doch einer anderwärts angestellten Untersuchung nach diese Kohlensäure in der durch bloße Wärme entwickelten Luft vorhanden seyn sollte, so wurde in mehreren Versuchen die Luft wiederholt aus dem Schwefelwasser und zwar in Retorten, die damit nicht ganz erfüllt waren, mittelst Wärme im Sandbad entwickelt, und die entwickelte Luft theils unmittelbar in eine Vorlage mit Kalkwasser, in welches der Hals der Retorte selbst einragte, geleitet, theils in ein Gefäß mit Queckfilber, in welches nach dem Uebergang der Luft erst Kalkwasser eingelassen und mit der Luft geschüttelt wurde.

In den Versuchen mit der lezteren Vorrichtung zeigte sich Schwärzung des Queckfilbers

und graue Trübung des Kalkwassers, allein diese Trübung verschwand auf den Zusaz von Salpetersäure nicht, unerachtet sich bey diesem Zusaz einige Gasbläschen entwickelten. Sie war daher offenbar, so wie das nachher erfolgende graue Sediment der Einmengung des geschwefelten Queckſilbers in das Kalkwasser, und die Entwicklung der Gasbläschen der Einwirkung der Salpetersäure auf das geschwefelte Queckſilber zuzuschreiben.

In den Versuchen mit der ersteren Vorrichtung, wenn nemlich die entwickelte Luft unmittelbar in eine Vorlage mit Kalkwasser geleitet wurde, zeigte sich von den anfänglich, wenn schon häufig, entwickelten und übergehenden Luftbläschen keine merkliche Trübung, und nur erst später, als das Wasser ins Sieden gerieth, kamen grosse dauerhaftere Blasen, die sich beym Durchgang durchs Kalkwasser mit einer weißen Rinde überzogen, und diese beym Zerplazen zurückließen. Zugleich zeigte sich eine Trübung an der in das Kalkwasser einragenden Oefnung

der Retorte beym Ausdringen der Luft. Diese Trübungen des Kalkwassers, die übrigens etwas schwächer waren als in den gleich zu erwähnenden Versuchen, verschwanden zwar anfangs auf den Zusaz sowohl von Salpetersäure als von Salzsäure, unter Entwicklung von Luftbläschen, aber nach und nach stellte sich eine stärkere gleichförmige Milchtrübung ein, und erst nach Bildung von etwas Saz zeigte sich wieder Aufhellung. Jenes erste Verschwinden der Trübung konnte nun wirklich für Kohlensäure, als Ursache der Trübung, zu zeugen scheinen, allein da jene Trübung sich nur erst beym Kochen des Schwefelwassers, und dem Uebergang der grossen dauerhafteren Blasen zeigte, die Retorte selbst überdieß ziemlich hoch mit Wasser erfüllt war, ein Uebergang somit theils des Schwefelwassers in Dampfgestalt, theils der überschwefelten hepatischen Luft statt hatte, und das Schwefelwasser selbst auf eine ähnliche Weise auf Kalkwasser würkt, und diese Würkung auf mehrfache Weise deutbar ist (S. oben Absch. II. §. 2. 11.) so liegt auch in diesen

Versuchen noch kein Beweis für die in der entwickelten Luft enthaltene freye Kohlensäure.

2.) Um wenigstens die Einwürkung der hepatischen Luft des beym Erhizen etwa übergehenden Schwefelwassers auf das Kalkwasser zu beseitigen, wurden die vorhergehenden Versuche dahin abgeändert: das Schwefelwasser wurde mit Bleyzucker-Auflösung so weit versezt, bis das filtrirte Wasser nicht mehr braun davon wurde, und dagegen neu zugesezes Schwefelwasser einen braunen Niederschlag erregte. Die Flüssigkeit zeigte jezt keinen hepatischen Geruch mehr; durch Kalkwasser geröthetes Curcuma-Papier wurde mit derselben wieder gelb, was von dem übersüssigem Essig in der Bleyzucker-Auflösung herrührte; neuer Zusaz von Bleyzucker verursachte nach einiger Zeit immer noch eine Trübung, aber eine weiße, was von Erden oder Schwefelsäure in dem Wasser herrührte. Zu dieser Flüssigkeit wurde nun

noch so viel Bleyzucker zugesezt, daß der süsse Geschmack vorschlug, und sie sodann in einem wohl verstopften Gefäß über Nacht stehen gelassen, wobey sich die innere Wandung des Gefässes mit einem weißen Ueberzug bedeckte. Nach dem Abgießen wurde die Flüssigkeit in eine Retorte gebracht, die wie zuvor in eine Vorlage mit Kalkwasser einragte, und nun Wärme im Sandbade angewendet. Die zuerst in das Kalkwasser übergehende Bläschen, so wie auch die bey vermehrter Luftentwicklung aus dem Wasser übergehende liessen in dem Kalkwasser nichts zurück; Nur erst als die Flüssigkeit ins Kochen gerieth, erschienen einige grosse lange stehenbleibende Blasen, die entschieden beym Zerplazen weisse Wolken im Kalkwasser bildeten; das Kalkwasser war geruchlos, und auch die Dämpfe der kochenden Flüssigkeit zeigten keinen merklichen Geruch und Geschmack. Auf Zusaz von Salzsäure und rauchender Salpetersäure verschwand die vorige Trübung in etwas,

und zugleich entstand keine neue Trübung. In diesem Versuch kann die Trübung nicht mehr einem mit den grossen Gasblasen Dampfförmig in das Kalkwasser übergegangenen Schwefelwasser oder übergeschwefelten Wasserstoffgas zugeschrieben werden, wie in den vorigen Versuchen, theils wegen Uebersättigung des Schwefelwassers mit Bleyzucker und der Präcipitation des Schwefelwasserstoffs, theils wegen der nicht weiteren Trübung des Kalkwassers durch Salz- und Salpetersäure. Aber dafür scheint sie theils in einer mit den großen Gasblasen übergegangenen dampfförmigen Bleyzuckerauflösung, die durchs Kalkwasser präcipitirt wurde, theils in einer durch den überschüssigen Essig aus den kohlensauren Verbindungen des Schwefelwassers losgemachten und bis zur Erhizung des Wassers aufgelößt gebliebenen und dann übergegangenen Kohlensäure gegründet zu seyn. Eine in dem Wasser vorhandene freye und durch bloße Wärme

zu entwicklende Kohlensäure wäre demnach auch durch diesen Versuch nicht bewiesen.

3.) Wurde dagegen jezt dem frischen Schwefelwasser Salzsäure zugesezt, das, wie sonst, davon milchicht wurde, und nun erst die Erhizung auf die vorige Weise in einer Retorte, die in das Kalkwasser einer Vorlage einragte, vorgenommen, so zeigte sich nun schon lange vor dem Kochen des Wassers Entwicklung jener grossen lange stehen bleibenden Gasblasen, und Wolken im Kalkwasser beym Zerplazen derselben. Das Kalkwasser wurde ganz trüb, aber ungleich und unterbrochen. Auf Zuguß von Salzsäure verschwand zwar die Trübung, aber bald stellte sich eine gleichförmige und allgemeine Trübung ein. Das Verhalten der entwickelten Luft in diesem Versuch war völlig ähnlich dem Verhalten der Luft, die sich auf Zuguß von verdünnter Salzsäure auf Natrum Schwefelleber, die aber etwas Kohlensaures Natrnm enthielt, mittelst

Wärme entwickelte. Die entwickelte Luft erschien dabey ebenfalls noch vor dem Kochen der Flüssigkeit in der Retorte in grossen Blasen, die beym Zerplazen das Kalkwasser trübten, und es zugleich mit dem Geruch nach hepatischer Luft schwängerten. Die Trübung verschwand auf den Zusaz von Salzsäure vollkommen unter Entwicklung einiger Luftbläschen, aber nach einiger Zeit wurde es wieder opalisirend. Wurde das getrübte Kalkwasser sich selbst überlassen, so gab es vielen weissen Saz, der durchs Filter und Abgiessen gesondert sich in Salpetersäure mit Aufbrausen auflößte, ohne daß die Auflösung sich später wieder trübte. Die filtrirte Flüssigkeit dagegen wurde mit rauchender Salpetersäure nach einiger Zeit ganz trüb, und sezte einen starken gelben flockigten Präcipitat ab, der von Zersezung einer Schwefelwasserstoff-Verbindung mit dem Kalkwasser herrührte. So wenig daher die vorhergehende Versuche für eine im Wasser enthaltene freye,

und durch bloße Wärme zu entwicklende Kohlensäure bewiesen, so sehr beweisen diese Versuche das Daseyn einer gebundenen durch Salzsäure und Wärme zugleich erst entwickelten Kohlensäure in dem Wasser.

4.) Um die Luft des Schwefelwassers auch ausser dem Gehalt an Kohlensäure ihrer übrigen Constitution und Verhältnissen nach näher zu prüfen, wurde die Luft wie oben, aus einer ganz mit Schwefelwasser erfüllten Retorte mittelst Wärme entwickelt und anfänglich blos in einigen Probe-Versuchen einzelnen großen Blasen nach in Uhrschaalen gebracht, die das einemal mit liquider dephlogistisirter Salzsäure, und das anderemal mit rauchender Salpetersäure erfüllt, und in grösseren mit den nämlichen Säuren erfüllten Tassen umgestürzt waren. Allein es zeigte sich auch bey längerem Stehen keine bemerkbare Veränderung weder in der Luft, noch in den Säuren. Von der liquiden dephlogisirter Salzsäure war

dieses in so fern nicht unerwartet, als sie nach Absch. II. §. 2. V. 10. auch auf das frische Schwefelwasser keine bemerkbare Wirkung geäußert hatte. Aber von der Salpetersäure, die auf das frische Schwefelwasser auffallend wirkte (S. §. 2. Vers. 7.) und sonst auch auf hepatische Luft sich wirksam zeigt, war der Mangel an sichtlicher Reaktion auffallend, und schien theils von der Kleinheit der angewandten Luftmenge herzurühren, theils von der zu großen Menge von Stickluft, in der die hepatische Luft des Wassers aufgelößt ist.

In Rücksicht auf den Mangel eines sichtbaren Erfolgs in diesen Versuchen mit liquiden Säuren, wurden nun grössere Mengen der auf die vorige Weise entwickelten Luft, (die sich auch in diesen Versuchen aus den gleichen Wassermengen gleich blieben, mit den in den Versuchen der ersten Reyhe gefundenen Mengen,) im Fontanaschen Eudiometer zusammen gebracht, theils mit Luftförmiger dephlogistisirter Salzsäure theils mit Salpeter-

luft. Namentlich wurden zuerst 34 Th. entwickelter Luft in die Eudiometerröhre eingelassen und 100 Th. dephlogistisirten salzsauren Gases zugemischt. Der Erfolg davon war, daß das dephlogistisirte salzsaure Gas absorbirt wurde, und eine der entwickelten Luftmenge ganz gleiche Menge übrig blieb. Auch auf den Zusaz von Salpeterluft an diese übrig gebliebene 34 Theile (nach Absorbtion der 100 Th. dephlogistisirten salzsauren Gases) zeigte sich keine weitere Wirkung, und nur erst beym ferneren Zusaz von 100 Th. atmosphärischer Luft zeigte sich unter Entstehung rother Dämpfe eine Absorbtion von 70 Th. Diese Absorbtion ist blos der Lebensluft der atmosphärischen Luft zuzuschreiben, und unerachtet auf den weiteren Zusaz von 100 Th. Salpeterluft keine fernere Absorbtion erfolgte, so konnte doch nicht einmal alle Lebensluft der atmosphärischen Luft verzehrt seyn, weil unter Annahme der gleich zu erwähnenden Verhältnisse zwischen Salpeterluft und Lebensluft, und der Verhältnisse in den Bestandtheilen der atmosphärischen Luft die erste Absorbtion hätte

gröſſer ausfallen müſſen. Die Geringheit der Abſorbtion ſcheint in dieſem Fall blos der Unreinheit der Salpeterluft, und ihrem groſſen Gehalt an Stickluft, auf den ſie zuvor nicht gehörig geprüft worden war, zuzuſchreiben zu ſeyn *).

In einem zweyten Verſuch wurden 20 Maas Th. der aus dem Schwefelwaſſer auf die vorige Art entwickelten Luft mit 100 Th. Salpeterluft von nahe 14 Th. Stickluftgehalt im Font. Eudiometer zuſammengebracht. Es zeigte ſich auch nach einiger Zeit keine Volumens-Verminderung, aber ein Abſaz eines weiſſen Pulvers. Auf den weiteren Zuſaz von 100 Th. atmoſphäriſcher Luft entſtund ein rother Dampf und Tröpfchen eines Liquidums, und zugleich eine Abſorbtion von 81 Th. Auf ferneren Zuſaz von 100 Th. Salpeterluft erfolgte keine weitere Abſorbtion und keine ſichtbare Veränderung, und auf die Beymiſchung wieder von

*) Humboldt Verſuche über die chemiſche Zerlegung des Luftkreiſes. p. 44.

100 Th. atmosphärischer Luft stellte sich zum zweytenmal ein rother Dampf und eine Absorbtion von 80 Th. ein. Würde nach Humboldt angenommen, daß 2,55 Th. Salpeterluft erfordert würden, um 0,01 Oxygen zu absorbiren, und zugleich, daß 21 Th. Lebensluft in 100 Th. atmosphärischer Luft enthalten seyen, so würde zwar die erste Verschwindung von 81 Th. eine Verschwindung von mehr Lebensluft bezeugen, als von der bloßen Reaktion der atmosphärischen und Salpeterluft geschehen sollte, und also einen wirklichen Lebensluftgehalt in der entwickelten Luft des Schwefelwassers beweisen, weil nach den oben angegebenen Verhältnissen und jener Reaktion zu Folge nur 74,55 Th. hätten verschwinden sollen. Allein da auch bey dem zweyten wiederholten Zusaz von 100 Th. Salpeterluft und 100 Th. atmosphärischen Luft sich beynahe dieselbe Verminderung einstellte, so wird schon dadurch jener Beweiß für einen Lebensluftgehalt in der entwickelten Luft des Schwefelwassers wieder vernichtet; und — vollends — wenn ein grösserer

Lebensluftgehalt in der atmosphärischen Luft angenommen würde. Der Beweiß könnte sich blos erhalten, wenn jener Lebensluftgehalt von 21. in 100 Th. atmosphärischer Luft angenommen, und zugleich Rücksicht genommen würde auf den Stickluft-Gehalt der entwickelten Luft des Schwefelswassers, wodurch die zugesezte Salpeterluft in eine mehr Stickluft haltige umgeändert würde. Denn da eine solche mehr Stickluft haltende Salpeterluft weit weniger Lebensluft aus der atmosphärischen Luft absorbirt *) und eine viel geringere Verminderung giebt, so müßte die beobachtete grössere Absorbtion einem grösseren Lebensluftgehalt, — dem Lebensluftgehalt der entwickelten Luft des Schwefelwassers — zugeschrieben werden. Inzwischen da die Vermehrung der Stickluft in der Salpeterluft für diesen Fall nicht bestimmt bekannt ist, die beobachtete Grösse der Absorbtion in diesem Fall, auch die von Humboldt — freylich unter Annahme eines grösseren Lebensluft-

*) Humboldt a. a. O. p. 44.

gehalts der atmosphärischen Luft — aufgezeichnete Grenzen der Absorbtionsgrössen nicht übersteigt und nicht einmal erreicht *), so beweißt wenigstens dieser Versuch noch nichts für den Lebensluftgehalt der entwickelten Luft des Schwefelwassers. Eher ist es, alles zusammengehalten, vorerst wahrscheinlich, daß die beobachtete Absorbtion ganz der Einwirkung der Salpeterluft auf den Lebensluftgehalt der atmosphärischen Luft zuzuschreiben sey.

Um dieses Verhältniß der entwickelten Luft gegen Salpeterluft näher aufzuklären, wurde eine hepatische Luft aus Kalkschwefelleber durch Aufguß von Salzsäure bereitet, und über gemeinem Wasser aufgefangen, wobey die Blasen während des Zerplazens eine weisse Rinde von Schwefel zurückliessen. Diese Luft zeigte sich schon für sich vom Wasser in etwas absorbirbar. Wurde zu 90 Th. dieser Luft 100 Th. Salpeterluft zugefügt, so zeigte sich schnell eine Absorbtion von 33 Th. Auf den weiteren

*) a. a. O. p. 42.

Zusaz von 100 Th. atmosphärischer Luft erschien kein rother Dampf, aber eine Absorbtion von noch 50 Th., also im Ganzen jezt von 83 Th., also ungefähr eben so viel als von einem Gemisch von 100 Th. atmosphärischer Luft, und 100 Th. Salpeter-Luft bey einer gewissen Constitution der leztern nach Humboldt verschwinden muß. Nach einigen Tagen stellte sich eine weitere Absorbtion von noch 40 Th. ein, so daß die Summe des Absorbirten jezt = 123 Th. war, während die nicht absorbirte Luftmenge 167 Th. betrug. Diese leztere Menge entspricht ziemlich genau der Menge der entwickelten Luft, und der Stickluft der atmosphärischen Luft, = 90. + 79 Th., wenn von jenen 90 Th. etwa 2 Theile noch durch das Wasser absorbirt angenommen werden. Die Menge der verschwundenen und nach und nach absorbirten Luft entspricht dagegen nicht der vom bloßen Vermischen von 100 Th. atmosphärischer und 100 Th. Salpeter-Luft sonst Verschwindenden, weil diese nur 74 Th. unter obigen Voraussezungen betragen würde. Man muß

daher annehmen, daß die übrige verschwundene und absorbirte Theile theils auf Rechnung der noch von jenen zugesezten 100 Th. übrigen Salpeterluft, die mit der Lebensluft der atmosphärischen Luft nicht verschwunden war, kommen, wovon nach Dalton $\frac{1}{5}$ Cubikzoll von 1 Cubikzoll Wasser aufgenommen wird, theils, was wahrscheinlicher ist auf Rechnung der entwickelten hepatischen Luft, die entweder als solche, oder, als durch die Salpeterluft verändert absorbirt worden wäre. Dieses Verhalten der hepatischen Luft gegen Salpeterluft bestätigte demnach, daß in dem vorigen Versuch die Würkung der Salpeterluft auf die entwickelte Luft des Schwefelwassers ebenfalls unbedeutend anzuschlagen, und der dort erwähnte Erfolg gröstentheils blos der Würkung der Salpeterluft auf die beygemischte atmosphärische Luft zuzuschreiben sey.

5.) Da durch die unter 4. erwähnte Versuche keine Auskunft über die Natur der durch bloße Wärme aus dem Schwefel-

wasser entwickelten Luft erhalten wurde, so wurde die Entwicklung der Luft nun wieder mittelst Zugusses von Salzsäure und Erhizung deß Schwefelwassers bis zum Kochen vorgenommen. Es erschien wieder wie in §. der ersten Reyhe von Versuchen eine viel grössere Menge von Luft, deren Blasen sich im Wasser mit einer weissen Rinde überzogen. Ein Maas = 100 Th. dieser Luft in die Fontana'sche Eudiometer-Röhre gebracht, verminderten sich im Contakt mit dem Wasser zu 55 Th. Auf den Zusatz von 100 Th. Salpeterluft erschien kein rother Dampf, aber nur ein Volum von 151 Th., eine Verminderung also noch um 4 Th., jedoch ohne weiter fortgehende Absorbtion. Erst auf Hinzufügung von 100 Th atmosphärischer Luft stellte sich eine fortschreitende Absorbtion, jedoch ohne rothen Dampf von 48 Th., und später noch eine weitere von 52 Th., im Ganzen also nach dem Zusaz der atmosphärischen Luft eine Absorbtion von 100 Th. ein.

Die zuerst für sich absorbirte 45 Th. der entwickelten Luft sind als Kohlensäure nach Vers. 5. §. 9. anzusehen, was aber die später absorbirte Menge betrifft, so scheint sie dahin zu beurtheilen zu seyn:

Würde den oben erwähnten Voraussetzungen von der Constitution der atmosphärischen und der Salpeterluft und ihren Verhältnissen zu einander gemäs angenommen, daß 100 Th. atmosphärische und 100 Th. Salpeterluft nur eine Absorbtion oder Verschwindung von 74 Th. geben, so müßten die noch übrige verschwundene 26 Th. entweder auf Absorbtion der entwickelten Luft und ihres Lebensluftgehalts mit der Salpeterluft, oder auf Absorbtion der entwickelten Luft selbst, oder auf Zerstörung der entwickelten Luft durch die entstandene Salpetersäure gerechnet werden. Der leztere Fall ist wegen der im Eingang zu Vers. 4. §. 10. erwähnten unmerklichen Würkung der rauchenden Salpetersäure auf die entwickelte Luft nicht anzunehmen. Der zweyte Fall ist wegen der Gränze, die die Absorbtion anfangs erreicht hatte, unwahrschein-

lich. Es bliebe also der erstere Fall, und mit ihm das Daseyn von Lebensluft, in der entwickelten Luft, als der wahrscheinlichere stehen, um so mehr, da sich schon auf den bloßen Zusatz von Salpeterluft an die entwickelte Luft eine Verminderung um 4 Th. gezeigt hatte, und die Absorbtion bedeutend größer, als in den bisherigen Versuchen ausgefallen war. Jedoch ist dieser Lebensluftgehalt in Rücksicht auf die am Ende von Vers. 4. §. 10. gemachte Bemerkungen, und in Rücksicht auf die vor Zumischung der atmosphärischen Luft vielleicht noch nicht vollständig vor sich gegangene Absorbtion der Kohlensäure der entwickelten Luft etwas geringer anzuschlagen.

Resultate aus der zweyten Reyhe von Versuchen.

§. 11.

Schon die Anwendung des voltaischen Eudiometers, das in der ersten Reyhe von Versuchen zur Prüfung der entwickelten Luft gebraucht

wurde, ist mit beynahe unvermeidlichen Schwierigkeiten verbunden, die Unsicherheiten in die Resultate bringen, und die theils von dem zum Sperren gebrauchten Wasser in der Eudiometer-Röhre, und der möglicherweise sich daraus entwickelnden Luft, theils von der Insinuation der Feuchtigkeit in die zu untersuchende Luft, theils von der Einwirkung der Electrizität auf diese Feuchtigkeit, und auch auf andere Luftarten, als die inflammable und Lebensluft, herrühren. Bey Anwendung des Fontana'schen Eudiometers und der Salpeterluft als Prüfungsmittel bleiben nicht nur die aus den beyden ersten Quellen stammende Unsicherheiten, sondern es stellen sich noch viel größere ein, die in der abweichenden Constitution der Salpeterluft und in der Einwirkung der Salpeterluft theils auf das Wasser *), theils auf das zu untersuchende Luftgemisch und dessen einzelne Bestandtheile, auch ausser der Lebensluft, gegründet sind. Die Resultate aus dieser zweiten Reyhe von Versuchen sind daher mangelhafter als die aus der

*) Humboldt a. a. O. p. 28. 29.

ersten Reyhe, und lassen sich blos dahin bestimmen:

1.) Das Daseyn von Kohlensäure in der durch bloße Wärme entwickelten Luft wird durch die Versuche 1. 2. §. 10. noch nicht bewiesen.

2.) Das Daseyn der Kohlensäure dagegen in der mittelst Wärme und Salzsäure entwickelten Luft wird durch die Versuche 3. und 5. §. 10. bestätigt.

3.) Das Daseyn von hepatischer Luft, daneben aber auch das Daseyn von einer andern Luft erhellt aus Vers. 2. §. 10.

4.) Die Gegenwart der Lebensluft in der durch bloße Wärme entwickelten Luft wird zwar durch die Erfolge des Vers. 4. noch nicht bewiesen, aber wahrscheinlich durch die Erfolge des Vers. 5., der zugleich die Vermehrung der entwickelten Luftmenge überhaupt, und der Lebensluftmenge insbesondere, wenn Salzsäure zur Entwicklung angewendet wird, bestätigt.

V. Abschnitt.

Bestimmung der fixeren Bestandtheile des Wassers.

Menge der fixen Bestandtheile des Wassers überhaupt.

§. 12.

Um die fixen Bestandtheile des Stachelberger Schwefelwassers zu bestimmen, wurden 3 Untersuchungen mit verschiedenen Mengen von Wasser vorgenommen, wozu sodann noch eine vierte kam, die zur Berichtigung der 3 vorhergehenden dienen sollte. Bey der ersten wurden durch gelindes Abdampfen bis zur Trockenheit aus 60 Unzen (Med. Gew.) 13 Gran grau weisser Rückstand erhalten. Bey der zweyten, in welcher die Abdampfung in einem porzellanen mit Löschpapier bedeckten Gefäß bey ganz gelinder Wärme, und nicht bis zur völligen Trockenheit geschahe, sondern die Trockenheit durch freywillige Verdünstung erst erfolgte, gaben 190 Unzen des Wassers 100 Gran trock.

nen Rückstandes, wovon aber nur 98 Gran aus dem Abdampfgefäß herausgenommen werden konnten, das übrige aber mit Wasser ausgespült werden mußte. Bey der dritten Untersuchung, in der die Abdampfung durch Destillation in einer gläsernen Retorte bey maßiger Wärme im Sandbad unternommen wurde, und die Trocknung ebenfalls der freyen Verdünstung überlassen blieb, erschienen aus 51½ Unzen und 4 Scrupel des Wassers an trocknem Rückstand beynahe 14 Gran. Mit der Menge dieses leztern Rückstands stimmt die überein, die sich aus einer 4ten Untersuchung ergab, wobey ebenfalls statt des Abdampfens Abdestillation der Flüssigkeit in einer gläsernen Retorte nicht bis zur völligen Trockenheit, sondern zulezt Trocknung durch Verdünstung statt fand.

Uebrigens ist, wie aus den Resultaten dieser verschiedenen Untersuchungen erhellt, keine ganz genaue Bestimmung der Menge der fixen Rückstände, und somit der fixeren Bestandtheile des Wassers überhaupt möglich, theils weil der

Grad der Trockenheit des Rückstands, der auf sein Gewicht einfließt, nie genau bestimmt werden kann, theils weil je nach der Langsamkeit oder Schnelligkeit des Abdampfens oder der Abdestillation die hepatische Luft, statt sich ganz zu verflüchtigen, mehr oder weniger Schwefel zurücklässt*), theils weil, je nach dem Grad der Wärme, der zur Trocknung angewandt wird, Zersetzungen und Verflüchtigungen auch der fixeren Bestandtheile, und, selbst bey dem gelindesten Grad der Wärme und der freywilligen Verdünstung, Uebergänge derselben in's Destillat unvermeidlich sind. Man sieht dieses leztere schon aus der Beschaffenheit des Destillats, seiner anfangs weissen Trübung und dem Absetzen eines weissen Sediments daraus nach der von selbst erfolgten Wiederaufhellung der Flüssigkeit.

*) Dieser Umstand ist besonders bemerkenswerth, weil er beynahe allein die Verschiedenheiten und scheinbare Widersprüche in den folgenden Untersuchungen und namentlich erklärt: daß bald das Daseyn von Schwefelverbindungen und Schwefelwasserstoffverbindungen in dem Wasser behauptet, bald geläugnet wird.

Daß Zersetzungen und damit Verflüchtigungen auch der fixeren Bestandtheile dieses Wassers, selbst bey gelinder Wärme und freywilliger Verdünstung statt finden, erhellt aus der besondern Erfahrung: Wenn das Wasser durch Abdestilliren von 86 Unzen auf etwa 2 Unzen gebracht war, und man die Flüssigkeit nun sammt dem Sediment zur weiteren Abdünstung in einem Glaßgefäß mit unterlegtem Papier auf die Platte eines Stubenofens setzte, wo sie zu 30° bis 40° R. erwärmt wurde, so zeigten gegen das Ende aus dem Sediment einzelne grössere Luftblasen sich zähe hervorwindend, die, da die Entwicklung der in dem Wasser enthaltenen Luft längst vorher bey'r Destillation aufgehört hatte, neu gebildet werden, und in Umwandlungen und Zersetzungen des Wassers und fixerer Theile, die damit, wie z. B. Schwefel, fortgeführt werden konnten, gegründet seyn mußte. Daß bey größeren Wärmegraden, die die Rückstände bey'm Abdampfen erfahren, solche Zersetzungen eintreten, erhellt aus dem in der Folge zu er-

wähnenden Sublimat, den man bey weiterer Erhizung der Rückstände erhielt.

Bey dieser Ungleichheit und Unbestimmtheit in der Menge der erhaltenen Rückstände, wird die in der zweyten Untersuchung erhaltene Menge, als die der Wahrheit im Durchschnitt am nächsten kommende, in der Folge angenommen, weil sie aus einer grösseren Menge von Wasser erhalten wurde, und die Abdampfung dabey sehr vorsichtig und bey gelinder Wärme, und doch in kürzerer Zeit, als die Destillation bey der 3ten und 4ten Untersuchung vor sich gieng, und also weniger von einer Zersezung des Rückstands, als bey dem länger fürdaurenden Destillationsproceß zu besorgen war.

Menge der im Wasser auflößlichen fixeren Bestandtheile des Wassers oder der salinischen Masse des Rückstands.

§. 13.

Wenn die Abdampfung oder Abdestillation des Schwefelwassers entweder bis zur Trocken-

heit vorgenommen, und der trockne Rückstand mit einer halben bis einer Unze destillirten Wassers zusammengebracht wurde, und unter öfterem Schütteln gegen 3 bis 4 Stunden zusammen stehen blieb, oder die Abdestillation des Schwefelwassers nicht vollendet, sondern nur bis zu einem Rest von einer halben bis einer Unze aus etwa 51 Unzen fortgesezt wurde, so erschien in beeden Fällen eine gelbe Flüssigkeit, die die Salzmasse der Rückstände enthielt.

Diese Salzmasse betrug in der ersten Untersuchung nach dem Ausziehen des Rückstands von 14 Gran aus 60 Unzen Schwefelwasser mit einer Unze, und 1 Drachme destillirten Wassers, und wieder Abdampfung der wässerigten Auflösung 5 Gran und darüber.

In der zweyten Untersuchung, bey welcher jedoch der Rückstand von 100 Gran aus 190 Unzen Schwefelwassers vor dem Ausziehen mit Wasser verschieden behandelt und 20 Gran desselben vorher gebrannt (calcimirt), oder einer Sublimationsbize ausgesezt wurden, und die

übrige 80 Gran unverändert gelassen wurden, betrug die Salzmasse des wässerigten Auszugs im Ganzen 46 Gran; nemlich aus den der Sublimation vorher unterworfenen 20 Granen nach dem Auszug mit $1\frac{1}{2}$ Drachme destillirten Wassers $4\frac{1}{2}$ Grane und über $41\frac{1}{2}$ Grane aus den übrigen 80 Granen des unveränderten Rückstandes, wenn sie mit 6 Drachmen Wasser ausgezogen waren.

In der dritten Untersuchung betrug die Salzmasse aus $51\frac{1}{2}$ Unzen 4 Scrupel des Schwefelwassers, die nur bis zu einem Rest von einer halben Unze abdestillirt wurden, nach dem Abdampfen der übrigen Flüssigkeit $4\frac{1}{2}$ Gran, während der ganze Rückstand beynahe 14 Gran ausmachte.

Die Verschiedenheit in den Mengen der ausgezogenen Salzmassen aus den Rückständen, die sich in den dreyerley Untersuchungen ergibt, hat ihren Grund theils in den verschiedenen Mengen des zum Ausziehen angewandten destillirten Wassers, theils in dem verschiedenen Feuchtigkeitsgrad der getrockneten Salzmasse, theils in

der Behandlung des Rückstands vor dem Ausziehen mit Wasser, theils in der verschiedenen Grösse des Filters, das zum Durchseyhen der salinischen Auflösung, wenn die Abgießung nicht statt fand, angewandt wurde, und das bey allem sorgfältigen Auslaugen immer einen Theil der Salzmasse in sich behält. Vorzüglich aber rührt die Verschiedenheit in den Mengen der erhaltenen Salzmassen her von dem Feuchtigkeitsgrad und dem mehr oder weniger noch übrigen Crystallisationszustand der Salzmasse nach dem Trocknen derselben, wie dieß namentlich der Fall war bey der größern Menge der Salzmasse, die aus dem Rückstand der zweyten Untersuchung erhalten wurde.

Beschaffenheit der salinischen Masse des Rückstands überhaupt.

§. 14.

Um die Natur und nähere Beschaffenheit der mit Wasser ausgezogenen Salzmassen näher zu bestimmen, wurden sie theils nach der Wiederauflösung im Wasser durch Reagentien, theils

durch Crystallisation, theils durch Ausziehen mit Weingeist untersucht und dabey noch vorher ihren sinnlichen Beziehungen nach geprüft.

In lezterer Hinsicht zeigten alle diese Salzmassen nach dem Trocknen eine bräunlichte oder gelblichte Farbe, wurden an der Luft einem Theil nach leicht feucht, und wenn sie mit destillirtem Wasser wieder aufgelößt wurden, gaben sie gelbe alkalisch und bitterlich scharf schmeckende Flüssigkeiten, liessen aber bey'r Wiederauflösung jedesmal einiges Sediment unaufgelößt zurück, unerachtet die erste Auflösungen vollständig waren. Aus diesen allgemeinen Verhältnissen liesse sich schon im Voraus auf Schwefel- oder zugleich Extraktivstoff-Verbindungen, die in den Salzmassen wären, schliessen.

Nähere Beschaffenheit der salinischen Masse des Rückstands aus der zweyten Untersuchung insbesondere.

§. 15.

Da die aus dem Rückstand der zweyten Untersuchung ausgezogene Salzmasse am meisten be-

trug und der Rückstand aus der größten Wassermenge erhalten wurde, so werden die Resultate über sie hier vorzugsweise erwähnt *).

*) Zur Erläuterung dieser Resultate übrigens scheint es nicht unzweckmäßig hier in einer Anmerkung auch die Resultate der ersten und dritten Untersuchung beyzufügen.

1.) Die Resultate der ersten sind folgende: Die 5 Gran Salzmasse des 14 Gran betragenden Rückstands der ersten Untersuchung aus 60 Unzen Schwefelwassers insbesondere, gaben mit 4 Drachmen Alcohol übergossen einen Feuchtigkeit anziehenden Auszug von $2\frac{3}{4}$ Gr. der größtentheils im Filter blieb, durch das die Alcohol-Auflösung von dem unaufgelößten der Salzmasse geschieden wurde. Das unaufgelößte im Alcohol betrug also noch $2\frac{1}{4}$ Gr., diese lößten sich im Wasser nicht wieder vollständig auf.

Was sich davon im Wasser nicht auflößte, wurde unter starkem Aufbrausen in Salzsäure aufgelößt, ohne daß diese Auflösung von Sauerkleesäure getrübt oder gefällt worden wäre, und verhielt sich also als kohlensaure Magnesie, die ihre Kohlensäure, und ihre mindere Auflößlichkeit im Wasser vielleicht vom Weingeist oder von der atmosphärischen Luft aus erhalten hatte. Was sich aber von jenen $2\frac{1}{4}$ Gran im Wasser auflößte, bildete eine Auflösung, die — a.) auf gefarbte Papiere alkalisch wirkte. — b.) Schwefelsaure Magnesie nicht trübte — c.) mit Schwefelsäure

Von dem 100 Grane betragenden Rückstand dieser zweyten Untersuchung aus 190 Unzen

---

Entwicklung von Luftbläschen zeigte — d.) mit Sauerkleesäure keinen Niederschlag gab — e.) Kalkwasser trübte und damit zwey im Gewicht verschiedene Niederschläge bildete — f.) salzsaurt Schwererde schnell trübte, g.) mit Queckſilber Auflösung in Salpetersäure einen weissen und mit Silberauflösung in Salpetersäure einen braun gelben und violleten Niederschlag gab. Von diesen Verhältnissen der Auflösung sind die von a biß e. den Wirkungen ähnlich, die im Wasser aufgelößte kohlensaure Magnesie bey den gleichnämichten Reagentien bewirkt, und scheinen also für ihre Gegenwart in der Auflösung zu zeugen, nur mit der Einschränkung daß die Verhältnisse b. d. und e sich zugleich mit der Gegenwart von schwefelsaurer Magnesie und selbst geschwefelter Magnesie in der Salzmasse vertrügen. Die unter f. und g. erwähnte Wirkungen auf salzsaure Schwererde und Silberauflösung in Salpetersäure sind denen ähnlich die schwefelsaures Natrum mit den nämlichen Reagentien hervorbringt und lassen daher auf das Daseyn dieses Salzes in der Salzmasse schliessen, wodurch aber schwefelsaure Magnesie, als möglicher Bestandtheil zugleich, nicht ausgeschlossen wird. Diesem nach gab die erste Untersuchung als Bestandtheile der Salzmasse: kohlensaure Magnesie und Glaubersalz, und als möglichen Bestandtheil zugleich schwefelsaure Magnesie, diese leztere

Schwefelwassers wurden zuerst die im Abdampf-
gefäß zurückgebliebene und nicht herausnehmbare

---

aber, so wie die Beschaffenheit des durch Alcohol ausgezogenen Theils der Salzmasse blieben vorerst unerwiesen und unbestimmt.

2) Die Resultate der dritten Untersuchung sind: Die $4\frac{1}{2}$ Gran Salzmasse des beynahe 14 Gran betragenden Rückstands der dritten Untersuchung aus $51\frac{1}{2}$ Unze 4. Scrupel Schwefelwassers wurden nicht vorher mit Alcohol ausgezogen, sondern sogleich wieder in destillirtem Wasser aufgelößt, wobey aber ebenfalls ein Sediment zurückblieb, das sich in Salzsäure mit Aufbrausen auflößte, ohne daß diese Auflösung durch Sauerkleesäure und wenig Kalkwasser getrübt wurde, und demnach als kohlensaure Magnesie oder geschwefelte Bittererde sich verhielt. Die erhaltene wieder Auflösung der Salzmasse im Wasser selbst gab verdunstet eine nicht crystalinische, bey feuchtem Wetter feucht werdende Masse — bey der Wiederauflösung im Wasser stellte sie unter abermaliger Zurücklassung eines Sediments das Schwefel zu seyn schien eine gelbe laugenhaft schmeckende nicht merklich bittere Flüssigkeit dar — Reagirte nun auf Curcuma-Papier alkalisch — mit rauchender Salpetersäure zeigte sie ein Aufbrausen, und einen feinen weissen Niederschlag — mit Salzsäure ein Aufbrausen und weiß werden der Mischung — mit Schwefelsäure ein Aufbrausen, den Geruch nach flüch-

2 Grane die die Erhitzung am meisten erfahren hatten, und ein graues, einer er-

---

tiger Schwefelsäure, und eine Trübung wie mit Salzsäure — mit solider Sauerkleesäure einiges Aufbrausen und schnelleres Auflösen als in destillirtem Wasser und erst spät eine bläulicht weisse Trübung — wurde die gelbe Flüssigkeit mit etwas Wasser verdünnt, so zeigte sie mit schwefelsaurem Silber einen klumpigten schwarzbraunen Niederschlag, — mit salzsaurer Schwererde einen starken klumpigten weissen Niederschlag — mit kaustischem und kohlensaurem Kali in Auflösung keine Trübung. — Alle diese Eigenschaften und Verhältnisse stimmen mit denen überein, die unter den nähmlichen Umständen im Wasser aufgelößtes geschwefeltes Natrum und Magnesie allein oder gemischt zeigen, und lassen ausser Magnesie und Natrum, Schwefel, vielleicht in einem etwas gesäuerten Zustand, als Bestandtheile der Salzmasse annehmen.

Die Abweichung der Resultate dieser 3ten Untersuchung von denen der ersten erklärt sich theils daraus, daß in dieser 3ten Untersuchung keine Ausziehung und Umänderung der Bestandtheile der Salzmasse durch Weingeist voran gieng, theils daraus, daß in dieser 3ten Untersuchung, wo statt der Abdampfung eine langsame gelinde Abdestillation des wässerichten und flüchtigen nicht bis zur Trockenheit statt hatte, weniger von den Bestandtheilen namentlich von Schwefel verflüch-

dichten Schwefelleber ähnliches, alkalisch-scharfschmeckendes Pulver darstellten, mit destillirtem

---

tigt und umgeändert wurde, als in der ersten. Uebrigens vereinigen sich beyderley Resultate sehr leicht miteinander, wie auch aus dem folgenden erhellt, wenn man nur annimmt, daß in der ersten Untersuchung, vermöge der dort angewandten Behandlung eine stärkere Säurung des Schwefels, und so mit Uebergang der geschwefelten Verbindungen in Schwefelsäure statt gehabt habe.

Um noch bestimmtere Resultate aus dieser dritten Untersuchung über die Natur der Salzmasse zu erhalten, wurde ein Theil der gelben Auflösung dieser Masse im Wasser, da sie alkalisch auf Curcumapapier reagirte (was geschwefeltes Natrum und Magnesie übrigens auch thun) mit Salzsäure (so weit, bis das vorher von ihr geröthete Curcumapapier wieder gelb wurde) versetzt, um die alkalisch reagirende Substanz etwa zu neutralisiren und dann abgedünstet. Es kamen dabey zwar zweyerley Crystalle, aber keine Kochsalz Crystalle zum Vorschein. Die alkalisch reagirende Substanz kann daher kein Natrum seyn. Die erschienene zerley Crystalle theils säulenförmige längere, theils sechseckigte Tafeln verwitterten an der Luft, reagirten auf salzsaure Schwererde wie schwefelsaure Salze, und auf im Wasser aufgelößtes caustisches Kali reagirte wenigstens die eine Art nicht. — Sie waren also wenigstens dem größten Theil nach schwefelsaures Natrum, ob ein anderer Theil Bittersalz war

Wasser abgespült und einen Tag damit stehen gelassen. Hiebey bildete sich eine gelblichte Flüs-

---

konnte wegen der geringen Menge in dieser Untersuchung nicht entschieden werden. Diese Crystalle konnten daher den Grund der alkalischen Würkung der Salzmasse vor der Neutralisirung mit Salzsäure wieder nicht enthalten, ausser man nähme an, sie wären vor der Behandlung mit Salzsäure, und dem Verdünsten, statt schwefelsaurer, geschwefelte Verbindungen gewesen, allein gegen geschwefeltes Natrum spräche sodann der Mangel von entstandenen Kochsalzcrystallen. Um daher den Grund der alkalischen Würkung der Salzmasse näher zu erforschen, wurde die verdünstete mit Salzsäure versetzte Salzmasse noch weiter erhizt, worauf sie wieder sowohl auf Curcumapapier als auf geröthetes Lakmuspapier alkalisch reagirte. Der Grund der alkalischen Wirkung muß daher in einer Substanz gesucht werden, die ihre Verbindung mit der Salzsäure beym Erhizen leicht wieder aufgibt, und diese sich verflüchtigen läßt. Da überdieß gleich beym Zusaz der Salzsäure an die aufgelößte Salzmasse eine weisse Trübung erscheint, wie oben bemerkt wurde, so ist jene Substanz in einer Verbindung mit einer andern anzunehmen, in der sie erst jene alkalische Wirkung hervorbringt. Die Erfahrung, daß geschwefelte Magnesie, geschwefelte Kalkerde und geschwefeltes Natrum ähnliche alkalische Wirkungen auf gefärbte Papiere zeigen, läßt vermuthen, daß irgend eine dieser geschwe-

sigkeit von laugenhaftem Geschmack, und zugleich hatte sich an der Oberfläche derselben ein Haufe

---

felten Verbindungen es sey, die jene alkalische Wirkung in der Salzmasse hervorbringe, und da geschwefeltes Natrum aus dem zuvor angeführten Grund, und geschwefelte Kalkerde in Rücksicht auf eine gleich zu erwähnende Prüfung mit Sauerkleesäure als in der Salzmasse vorhanden unwahrscheinlich werden, so fiele die Vermuthung für geschwefelte Magnesie als Ursache der alkalischen Wirkung der Salzmasse aus. Mit dieser Vermuthung stimmen sodann folgende Erfahrungen zusammen, die zugleich neben geschwefelter Magnesie auf einen mit dem Schwefel verbundenen Extractivstoff hinweisen. Die erhizte und und wieder alkalisch reagirende Salzmasse zeigte einen widerlichen brenzlichten Geruch, und wirkte auch jezt nicht auf im Wasser aufgelößtes kaustisches Kali; mit schwefelsaurem Silber gab sie einen flockichten gelb-braunen Niederschlag; nach dem Erhizen wieder im Wasser aufgelößt ließ sie einen braunen Saz zurück; hierauf mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuß versezt, biß sie sauer reagirte, zeigte sie etwas Aufbrausen, und eine weißlichte Trübung und die so entstandene saure Flüssigkeit selbst gab mit schwefelsaurem Silber einen schwarzbraunen Niederschlag; mit liquidem caustischem Kali im Uebermaas anfangs zwar keine merkliche Reaktion, ausser daß die von der Schwefelsäure verursachte von Schwefel wahrscheinlich herrührende Trü-

Luftbläschen angesammelt, die von einer Zersetzung des Wassers herzurühren und hepatische

---

bung verschwand, aber später bildeten sich viele weisse Flöckchen wie von Bittererde, mit Sauerkleesäure zeigte die saure Flüssigkeit keine Reaction. Diesem nach ist wirklich geschwefelte Bittererde neben schwefelsaurem Natrum als Bestandtheil der Salzmasse anzunehmen. Allein da geschwefelte Bittererde für sich und in Verbindung mit Glaubersalz keine so starke alkalische Würkung zeigen als die Salzmasse, so muß entweder angenommen werden, daß die alkalische Wirkungen der geschwefelten Bittererde verstärkt werden durch den Extractivstoff oder die kohlenhaltige Materie auf die der brenzlichte Geruch der erhizten Salzmasse und der braune Satz bey der Wiederauflösung im Wasser Anzeigen geben, oder daß die alkalische Wirkung verstärk werde durch etwas beygemischtes geschwefeltes Natrum das wirklich sonst jene starke alkalische Reaction und andere ähnliche Verhältnisse gegen Reagentien wie jene Salzmasse zeigt. In diesem Fall aber müßte zugleich angenommen werden, daß bey dem Zugus von Salzsäure an die Salzmasse Kochsalz entstehe, und nur für die Beobachtung seiner Crystallen nach nicht erschienen sey, und überdieß, daß nach dem Erhizen der salzsauren Salzmasse die Salzsäure auch aus der Verbindung mit dem Natrum sich verflüchtigt habe unter Beyhülfe etwa des Schwefels — lauter Annahme zu welchen aber nach dieser dritten Un-

oder inflammable Luft zu seyn schienen. Die gelbe Flüssigkeit selbst zeigte in den mit ihr vorgenommenen Vor-Versuchen folgende Verhältnisse: Mit schwefelsaurer Magnesie keine Reaktion,

---

tersuchung noch kein hinlänglicher Grund vorhanden ist. In sofern bleibt also der erstere Fall wahrscheinlich. Die Erscheinung, daß die Salzmasse bey der jedesmaligen Wiederauflösung im Wasser ein unaufgelöstes Sediment zurückläßt, erklärt sich bey dieser Zusammensezung der Salzmasse damit: daß durch die jedesmalige Wiederauflösung im Wasser etwas Schwefel gesäuert, und statt der geschwefelten Magnesie etwas Bittersalz entstehe, welches vermöge seiner Anziehung zum Wasser die Auflöslichkeit der übrigen Schwefelleber vermindert. Auch konnte das entstehende Bittersalz, das etwa vorhandene geschwefelte Natrum in Glaubersalz verwandlen, und selbst wieder in geschwefelte Bittererde übergehen, die unauflöslicher im Wasser als das geschwefelte Natrum ist.

Unentschieden bleibt übrigens nach dieser 3ten Untersuchung die Gegenwart von geschwefeltem Natrum, und die Beschaffenheit des aus der Salzmasse mit Weingeist Ausziehlichen, welches sich in der ersten Untersuchung zeigte, und die Ursache des Feuchtwerdens der Salzmasse zu enthalten scheint. Auch unentschieden die nähere Beschaffenheit der kohlehaltigen Materie, oder des obenerwähnten Extractivstoffs.

was gegen Natrum, aber nicht gegen Natrumschwefelleber oder geschwefelte Magnesie ist, sofern Natrumschwefelleber und schwefelsaure Magnesie in vielem Wasser aufgelößt sich zusammen vertragen; mit salzsaurer Schwererde in fester Gestalt sogleich eine weisse Trübung, was für Schwefelsäure oder eine Schwefelleber zeugt; mit Sauerkleesäure in vester Gestalt nach und nach eine bemerkliche weisse Trübung, die entweder von etwas Kalkerde, oder wahrscheinlicher von einer getrennten Schwefelleber herrührte; mit salpetersaurem Silber eine braun violette Trübung, und braune klumpichte Flocken, wie sie von Schwefelleber oder schwefelsaurem Natrum, jedoch von lezterem in geringerem Maas, hervorgebracht werden; mit einer Auflösung von caustischem Kali, so wie mit caustischem Ammonium eine starke weise Trübung, die für Magnesie in irgend einer Verbindung spricht; mit Kalkwasser ebenfalls eine Trübung, die von einer kohlensauren, oder einer schwefelsauren Magnesie zeugt. Diesen Verhältnissen nach wären also im Ganzen in der

gelben Flüssigkeit angezeigt, Magnesie, Schwefel, Schwefelsäure; vielleicht Natrum in irgend einer Verbindung. — Wie diese Materien untereinander verbunden seyen in dieser Flüssigkeit, bleibt zwar unentschieden, doch da der Theil des Rückstands, von dem diese Flüssigkeit herrührt, die Wirkung der Wärme etwas mehr erfahren hat, ist die Umänderung der geschwefelten Magnesie in schwefelsaure Magnesie, und somit schwefelsaure Magnesie und geschwefeltes Natrum als die in der Flüssigkeit vorhandene Verbindungen wahrscheinlich.

Beschaffenheit der salinischen Masse des keiner Sublimations-Hitze unterworfenen Rückstands der zweyten Untersuchung.

§. 16.

Nach diesen Vor-Versuchen wurden von den noch übrigen 98 Gran Rückstands 78 Gran nach und nach mit 6 Drachmen destillirtem Wasser versetzt und ausgezogen und das Gemeng filtrirt; die durchgelaufene Flüssigkeit, die 40½ Gran

aufgenommen hatte, war goldgelb, alkalisch-schmeckend, reagirte stark alkalisch, und gab nach der freywilligen Verdünstung zweyerley Crystalle, theils lange säulenförmige, theils breitere mehrseitige, die Glaubersalz und Bittersalz angehörten, wie unten näher erhellen wird. Ausser diesen Crystallen blieb aber von der Flüssigkeit selbst noch etwas unverdünstet und liquid zurück, das vorzüglich den Grund der gelben Farbe der Flüssigkeit, und des gelblichten Ueberzugs der Crystalle zu enthalten schien.

Diese ganze nach dem freywilligen Verdünsten erhaltene Salzmasse wurde mit einer Unze Alcohol angerührt und stehen gelassen, die Flüssigkeit filtrirt, und das Filter mit noch einer halben Unze Alcohol ausgelaugt. Die so erhaltene weingeistige Ausziehung, die ungefähr $1\frac{1}{2}$ Gran der Salzmasse in sich genommen hatte, war schwach gelblicht, und schien anfangs auch die gelbe Farbe der übrigen Salzmasse vermindert, und sie weisser gemacht zu haben; auf geröthetes Lakmuspapier wirkte sie nicht merklich; beym Verdünsten an einem warmen Tag bildete sie eine

braune strahlichte und zum Theil würflicht crystallisirte Masse, zerfloß aber, und gab nachher bey der Wiedercrystallisation und Trocknung durch Wärme wenige strahlichte, (gerade wie Natrum-Schwefelleber unter ähnlicher Behandlung sie gibt), aber viele würflichte 4seitig pyramidalische Crystalle, übrigens von verschiedener Totalform; bey noch stärkerer Trocknung nahm das Gewicht der Masse allmählig bis zu $1\frac{1}{2}$ Gran ab, auch nahm sie eine gelbe oder gelbbraune Farbe, und den Geruch nach trockner Schwefelleber an. Die cubische Crystalle waren nicht mehr zu sehen, aber in der Mitte der Masse Glaubersalz ähnliche; am Licht wurde die Masse schwarz, dann weiß, und zeigte dabey ein Verbrennen, die Asche, die hiebey zurück blieb, schmeckte und reagirte auf gerötheres Lakmuspapier alkalisch. Wurde die getrocknete Masse mit destillirtem Wasser übergossen, so lößte sie sich nicht ganz auf, vielmehr bildete sich eine gelblicht weisse trübe Flüssigkeit, die einen, zwar kaum bemerklichen, Rückstand ließ. Diese Flüssigkeit war nach der Filtration gelblicht, bitterlich, schwefelicht-empy-

reumatisch, scharf und widrig riechend ungefähr wie Zwiebel, die zu faulen anfangen. Sie reagirte nur wenig alkalisch auf geröthetes Lakmuspapier. Mit solider Sauerkleesäure zeigte sie keine Reaktion und eben so wenig mit solidem kohlensaurem Natrum, zum Zeichen der Abwesenheit einer kalkerdigten Verbindung in der Masse; aber mit einer Auflösung des caustischen Natrums und Kali in Wasser sogleich eine deutliche Trübung zum Zeichen der Anwesenheit einer bittererdigten Verbindung; mit schwefelsaurem Silber einen weissen klumpigten Niederschlag, wie ihn eine salzsaure Verbindung, und mit salzsaurer Schwererde eine weisse Trübung, wie sie eine schwefelsaure oder Schwefel-Verbindung mit Alcohol hervorbringt. Diesen Eigenschaften und Verhältnissen nach sind in der durch Alcohol ausgezogenen Masse als Bestandtheile angezeigt: Magnesie, Salzsäure, Schwefel in etwas gesäuertem Zustande mit Kohle oder Extractivstoff und Natrum. Die Verbindungen selbst scheinen salzsaure Magnesie, gesäuerter Schwefel mit Extraktivstoff, in welchem zugleich

Natrum wäre, zu seyn. Diese leztere Verbindung scheint den Stoff darzustellen, den man in neuern Zeiten in einigen Schwefelwassern gefunden und mit einem eigenen Nahmen bezeichnet hat. Die Menge der einzelnen Bestandtheile der durch Weingeist ausgezogenen Masse bleibt übrigens unbestimmt wegen der geringen Totalmasse des Ausgezogenen von $1\frac{1}{2}$ Granen.

Nach dem Ausziehn der $40\frac{1}{2}$ Grane betragenden Salzmasse mit Alcohol blieb ein Rückstand von schwach gelblicht weisser Farbe, der seine Durchsichtigkeit verlohren hatte, und nach dem weiteren Trocknen 39 Gran betrug, wovon sich aber nur $38\frac{1}{2}$ Gran abnehmen liessen.

Dieser Rückstand von $38\frac{1}{2}$ Gran gab mit destillirtem Wasser übergossen eine Auflösung, ließ aber zugleich einen braunen Satz, der stärker war, als der bey der ersten Wiederauflösung. Die Auflösung selbst war gelb, reagirte stark alkalisch, färbte namentlich geröthetes Lakmuspapier bald blau, aber auf Curcumapapier reagirte sie kaum, wie geschwefelte Magnesie. Ver-

dünstet crystallisirte sie nicht wieder so regelmäßig in die Theils 4seitige prismatische Formen, mit 4seitigen pyramidalischen Zuspitzungen wie Bittersaz, Theils 6eckicht prismatische Formen mit 2 breiteren Seitenflächen wie Glaubersalz. Vier Grane von der durch freywilliges Verdünsten erhaltenen Salzmasse, der oberwähnter Satz wieder beygemengt war, zeigten noch folgende Verhältnisse: 1.) Ein Theil der 4 Gran in vester Gestalt, in verdünnte Salzsäure gebracht, erregte ein Aufbrausen während der Auflösung und eine Trübung um das aufgelößt werdende Salz herum, wie es unter ähnlichen Umständen von geschwefelter Magnesie aus bey ihrer Zersetzung auch geschieht. Auf Zusatz von kohlensaurem Natrum bis kein Aufbrausen mehr erfolgte, verlohr sich zwar die Trübung, aber es erschienen Flöckchen, die blieben. 2.) Wurde dagegen ein Theil der 4 Gran im Wasser aufgelößt und um Salzsäure zugesezt, so erfolgte wie bey einer in Wasser aufgelößten geschwefelten Magnesie weder ein Aufbrausen nach Trübung, aber ein solides Stückchen der Salzmasse

in die nehmliche Mischung gebracht, erfolgte wieder Aufbrausen und Trübung. 3.) Ein halber Gran von jenen 4 Granen Salz in 2 Cubikzoll destillirtem Wasser aufgelößt, und mit 4 Tropfen salpetersaurer Queckſilber-Auflösung vermischt, wurde weiß und klumpicht ohne Aufbrausen, und zeigte noch nach mehreren Tagen ein weisses Sediment, und darüber eine helle farblose Flüssigkeit. Aehnliche Verhältnisse zeigten geschwefelte Magneſie, im Wasser aufgelößt, und die Flüssigkeit filtrirt, gegen Queckſilber-Auflösung, und besonders alsdann, wenn jener Flüssigkeit etwas Glaubersalz in Wasser aufgelößt beygemischt war. Diesen Verhältnissen nach ist in der verdünsteten Salzmasse sammt dem beygemischten Satz geschwefelte vielleicht auch kohlensaure Magneſie neben Glaubersalz, und vielleicht Bittersalz angezeigt, und der Grund der alkalischen Reaction vorzüglich in ersterer, so wie der Grund der gelben Farbe noch in etwas Extraktivstoff und geschwefeltem Natrum zu suchen.

Der übrige noch 35 oder 34½ Gran betragende Theil des Rückstands (sammt dem Satz bey der Wiederauflösung im Wasser) hinterließ bey der nochmahligen Auflösung in wenig destillirtem Wasser, Filtration der Auflösung und Auslaugung des Filters als unaufgelößt auf dem Filter eben jenen Satz, der getrocknet 3 Gran betrug. Dieser Satz schmuzig weiß und zum Theil braun lößte sich mit etwas Aufbrausen zum Theil in verdünnter Schwefelsäure, die im Uebermaas zugesezt wurde, auf. Was sich nicht auflößte schien vom Abspühlen des Filters in der schwefelsauren Flüssigkeit herzurühren. Die schwefelsaure Auflösung bildete beym Verdünsten, das bey der überschüssigen Säure nicht völlig erfolgte, theils in Sternchen zusammengefügte Nadeln, theils länglicht prismatische dem Bittersalz auffallender ähnliche Crystalle — wurde die Mischung mit destillirtem Wasser versezt, so erfolgte keine völlige Auflösung, sondern braune Flöckchen blieben, und eine Trübigkeit erschien, die von jezt erst präcipitirtem Schwefel herzurühren schienen. Die

entstandene Auflösung im Wasser selbst reagirte mit Sauerkleesäure und schwefelsaurem Silber nicht, wohl aber mit caustischem Kali, zumal wenn dessen mehr zugesezt wurde, es zeigte sich eine Trübung und nach einiger Zeit weisse Flocken. Diesem nach hatte die Schwefelsäure aus dem bey der nochmahligen Auflösung der Salzmasse im Wasser zurückgebliebenen Satz Magnesie aufgelößt, und zugleich Schwefel von ihr abgeschieden, der jedoch erst bey der Verdünnung mit Wasser niederfiel, und sich absonderte.

Die nach Abzug des 3 Gran betragenden unaufgelößten Satzes noch übrige wässerichte Auflösung des salzichten Rückstands = 32 oder $31\frac{1}{2}$ Gran wurde nun, da die frühere Crystallisation Bittersalz und Glaubersalz darinn gezeigt hatte, nach und nach mit 10 Gran kohlensaurem Natrum, bis keine weitere Trübung mehr erfolgte, und darüber hinaus im Uebermaas versezt. Es erfolgte ein Präcipitat, der nach der Filtration, abwaschen und trocknen des Filters auf diesem eine Gewichtszunahme von 2 Gran ver-

ursachte, und zugleich gieng eine goldgelbe Flüssigkeit durchs Filter; auch hatten sich in dem Gefäß, in welchem das Präzipitat aus der Flüssigkeit sich sezen sollte, kleine Crystalle angesezt.

Diese leztere Crystalle waren doppelt vierseitig pyramydalisch oder octaedrisch, wie die Crystalle des kohlensauren Natrums, wurden an der Luft weiß, undurchsichtig und zerreiblich, lößten sich unter Aufbrausen in verdunnter Schwefelsäure und in einer mit Wasser versezten Sauerkleesäure klar auf, zeigten mit salzsaurer Schwererde keine Reaction, und waren allen diesen Verhältnissen nach nichts, als crystallisirtes kohlensaures Natrum, welches von dem zur Präcipitation angewandten überschüssig zugesezten herrührte.

Das Präcipitat von 2 Gran lößte sich in verdünnter Schwefelsäure mit Aufbrausen auf; diese Auflösung, in der die Säure vorschlug, gab nach der freywilligen Verdünstung prisma-

tische Bitterſalz ähnliche Cryſtalle mit noch freyer überſchüſſig zugeſezter Säure im Gewicht von 5 Gran. Auf den Zuſaz von deſtillirtem Waſſer, löſte ſich die Salzmaſſe nicht vollſtändig wieder auf, ſondern hinterließ einen weiſſen (gipsähnlichen) Saz. Was ſich auflöſte gab mit Sauerkleeſäure keine Reaction, mit cauſtiſchem Kali aber ſogleich eine Trübung, war alſo Bitterſalz. Der weiſſe Saz, der etwa einen halben Gran betrug, zeigte mit Sauerkleeſäure eine ſchwache, mit cauſtiſchem Kali keine, aber mit kohlenſaurem zerfloſſenem Kali eine Trübung, und war dieſen Verhältniſſen nach Gips, deſſen Kalkerde als kohlenſaure, ſchwefelſaure, oder geſchwefelte Kalkerde mit in das zur Ausziehung der Salzmaſſe angewandte viele Waſſer übergegangen war, und zugleich mit der Bittererde gefällt wurde.

Die durchs Filter vom Präcipitat geſonderte Flüſſigkeit gab bey den Verdunſten nach und nach Glauberſalzcryſtalle, und die vor der Präcipitation vorhanden geweſene Bitterſalzcryſtalle

waren verschwunden. Ausser den Crystallen zeigte die Salzmasse an einigen Stellen eine braune Färbung und eine alkalische Reaction; diese leztere rührte offenbar jezt von dem überschüssig zugesezten Natrum her, aber der Grund der braunen Färbung scheint in noch beygemischtem wenigem Extractivstoff und Schwefel zu liegen. Das Gewicht dieser ganzen Salzmasse betrug 51 Gran nach dem Trocknen, und bey'm Anfang des Verwitterns, wobey die färbende Substanz eingerechnet ist. Diesem nach, da 2 Gran kohlensaure Erde die grösstentheils Bittererde war, durch Natrum aus der Salzmasse präcipitirt waren, zur Präcipitation von 2 Gran Bittererde aber nach Bergmann nur $3\frac{5}{8}$ Gran kohlensaures crystallisirtes Natrum erfordert werden, folglich hier mit 10 Gran kohlensaurem Natrum $6\frac{7}{8}$ Gran zu viel zugesezt worden waren, muß angenommen werden, die 51 Gran Salzmasse bestehen:

aus $6\frac{7}{8}$ zu viel zugesezten Natrum

und $44\frac{1}{8}$ Glaubersalz sammt dem Tingirenden.

Unter dieser Glaubersalz Menge ist sowohl das

vorher vorhandene, als das nach der Präcipitation der Magneſie neu entſtandene Glauberſalz begriffen. Das neu entſtandene Glauberſalz aber beträgt, da $3\frac{1}{8}$ Gran kohlenſaures Natrum zur Präcipitation und zur Bildung des Glauberſalzes erfordert wurden $4\frac{1}{8}$ Gran. Das vorher vorhandene Glauberſalz betrüge alſo noch $39\frac{46}{48}$ oder beynahe 40 Gran. Da nun 2 Gran kohlenſaurer Bittererde $4\frac{7}{10}$ Bitterſalz nach Bergmann geben, oder wie oben bey der künſtlichen Wiederherſtellung des Bitterſalzes aus jenen 2 Gran Präcipitat beynahe 5 Gran, ſo wäre alſo das Verhältniß der beyden Salzarten in der Salzmaſſe $= 39\frac{46}{48} : 4\frac{7}{10}$ oder wie 40 : 5. oder beynahe wie 8 : 1.

Wird auf die Verluſte an dieſer Salzmaſſe durch Filtration und die Operationen überhaupt Rückſicht genommen, ſo ergiebt ſich: da nach dem Ausziehen der Salzmaſſe mit Weingeiſt nach 39. Gran übrig waren im uncryſtalliſirten und verwitterten Zuſtand und dieſe beym Wiederauflöſen im Waſſer 3 Gran unauflößliches

zurückliessen, die verwitterte eigentliche Salzmasse also noch 37 Gran betrug, (wozu die zu neben Versuchen verbrauchte 4 Grane eingerechnet sind) daß diese 37 Gran verwitterte Salzmasse an crystallisirter nach Bergmann gäben $84\frac{1}{11}$ Gran, wovon in dem Verhältniß 8 : 1. auf Glaubersalz $73\frac{1}{2}$ und auf Bittersalz $10\frac{1}{2}$ kämen.

Was den färbenden Theil in der Salzmasse betrifft, so ist dessen Menge unbestimmt, da bey der nochmahligen Behandlung mit Alcohol dieser weder gefärbt noch die Salzmasse entfärbt wurde.

Bestimmung der fixern in einer bestimmten Menge Wassers unauflößlichen Bestandtheile, in dem der Sublimationshize nicht unterworfenen Theil des Rückstands der zweyten Untersuchung.

§. 17.

Nach Ausziehung der 78 Gran Rückstands mit 6 Drachmen Wassers und Filtration des Ge-

mengs war auf dem Filter unaufgelößt zurückgeblieben ein weisses Pulver von $37\frac{1}{2}$ Gran Gewicht. Von diesem Rückstand wurden:

1.) 15 Gran mit concentrirter Salzsäure in einer Retorte, deren Hals in Kalkwasser ragte, übergossen. Es erfolgte dabey ein Aufbrausen und eine Trübung des Kalkwassers von der entwickelten Luft, die sich von zugesezter Salzsäure an das Kalkwasser unter Entwicklung von Luftbläschen wieder aufhellte, zum Zeichen der Anwesenheit von Kohlensäure in dem Rückstand.

2.) 4 Gran von eben jenem Rückstand wurden eben so mit Salzsäure übergossen, und die sich entwickelnde Luft theils in eine trübe Auflösung von Bleyzucker in destillirtem Wasser, theils in eine helle und filtrirte Auflösung geleitet. Es erfolgte in beyden Fällen von der in vielen Blasen durchgehenden Luft keine Veränderung in der Auflösung, zum Zeichen der Abwesenheit von

Schwefel oder Schwefelverbindung, wenn anders nicht etwa die Salzsäure der Schwefel völlig niedergeschlagen hatte.

3.) $7\frac{1}{2}$ Gran wurden nun ebenfalls besonders mit Salzsäure übergossen, um den etwaigen Geruch wahrzunehmen, aber kein hepatischer Geruch dabey bemerkt. Zum Zeichen der Abwesenheit von geschwefeltem Wasserstoffgas. Der Schwefel scheint daher in diesem erdigten Rückstand abwesend, und ganz in die wässerichte Auflösung oder in die Salzmasse des Rückstands übergegangen zu seyn. Die obenerwähnte salzsaure Gemische, zu welchen im Ganzen $26\frac{1}{2}$ Gran von dem im kalten Wasser unauflößlichen $37\frac{1}{2}$ Gran betragenden Rückstand verwendet worden waren, wurden zusammen geschüttet und siltrirt und gaben dabey theils einen auf dem Filter bleibenden in Salzsäure unauflößlichen Rückstand von $4\frac{1}{2}$ Gran, die sich durch Ausziehen des Filters mit Alcohol auf 2 Gran vermindert

ten, theils eine salzsaure Auflösung, in der also noch 22 Gran des Rückstands, oder, das durch Alcohol ausgezogene eingerechnet, noch $24\frac{1}{2}$ weniger dem Gewicht der bey'm Aufbrausen weggegangenen Kohlensäure enthalten waren. In dem ursprünglichen $37\frac{1}{2}$ Gran betragenden Rückstand betrüge also das unaufgelößte in Salzsäure entweder 2,83 oder 6,36, und das aufgelößte im ersten Fall 34,67, im zweyten 31,14.

Beschaffenheit des in Salzsäure auflößlichen Theils des im Wasser unauflößlichen Rückstands.

§. 18.

Die salzsaure Auflösung schmeckte sehr scharf, aber nicht so ausgezeichnet bitter, und bildete beym Verdünsten schwach röthlich braune unregelmäßige Concremente und trocknete nicht ganz. Mit destillirtem Wasser lößte sich nachher die Masse nicht wieder ganz auf, sondern es blieb ein rothbrauner Satz neben einer farblosen gesalzenen Flüssigkeit darüber.

Jener rothbraune Satz mit Wasser ausgesüßt, und an der Luft getrocknet wog 2. bis $2\frac{1}{2}$ Gran. Wasser, das längere Zeit über dem Satz gestanden hatte, reagirte so wenig als der Satz selbst auf schwefelsaure Silberauflösung; Sauerkleesäure dagegen und salzsaure Barytauflösung gaben mit dem Wasser eine weisse Trübung, so wie erstere auch auf den Satz selbst wirkte. Er erschien also grösstentheils als Gips, der von dem Schwefelsäure-Gehalt der Salzsäure, in der er anfangs aufgelößt wurde, herrührte. Um aber die Natur dieses röthlich braunen Sazes und besonders die Ursache seiner Färbung näher zu erforschen wurden noch folgende Versuche mit ihm angestellt. Mit verdünnter Schwefelsäure zeigte er weder ein Aufbrausen noch hepatischen Geruch, aber ein Weiß werden; mit concentrirter Salzsäure wurde er ebenfalls weiß, zugleich aber erlangte die Salzsäure über dem Satz eine grüne Färbung, oder es entstund eine grüne Auflösung, die von Galläpfel Aufguß nicht schwarz, und von blausaurem Kali nicht blau wurde; kohlensaures Natrum stellte die

rothe Farbe wieder her. Diesem nach ist das Färbende etwas durch Säuren auflösbares oder veränderbares, und durch Natrum fällbares oder wieder herstellbares, aber kein Eisen Oxyd. Am brennenden Lichte zeigte der rothbraune Satz ein bloßes glühen ohne Flamme, und zugleich ein röthlich-weiß werden, und nun eine schwache alkalische Reaction auf geröthetes Lakmuspapier, aber wieder keine auf Galläpfel Aufguß. Diese Verhältnisse machen es wahrscheinlich, daß das färbende eine kohlehaltige Materie sey, die in dem erdichten Rückstande zurückblieb, und durch Wasser mit der Salzmasse nicht ganz ausgezogen wurde. Dieses wird durch die Untersuchung mit Sublimation bestätigt.

Die farblose gesalzene Flüssigkeit über dem rothbraunen Satz gab mit Sauerkleesäure weiße Streiffen, (Kalkerde) mit kaustischem Kali weiße Wolken, (Bittererde), mit zerflossenen kohlensaurem Kali stärkere Trübung (Bittererde und Kalkerde zugleich). Wurde sie nach der Filtration und Sonderung von dem rothbraunen

Satz mit reiner concentrirter Schwefelsäure versezt, und die Mischung nun in etwas abgedampft, so schied sich bald eine strahlichte weiße Gipsmasse, und beym weiteren Zusaz von Schwefelsäure, weil die Mischung noch auf Sauerkleesäure reagirte noch mehr; zugleich zeigte sich dabey einiges Aufbrausen und Geruch nach Salzsäure. Die von der überstehenden Flüssigkeit gesonderte Gipsmasse betrug nach dem Auswaschen mit Alcohol um die überflüßige Säure wegzubringen, und nach dem Trocknen in gelinder Wärme 2 Gran.

Die überstehende saure Flüssigkeit, die auf Sauerkleesäure nicht mehr reagirte, gab beym Abdampfen eine Salzmasse, die nachdem die überflüssige Säure durch Alcohol abgewaschen und sie wieder im Wasser aufgelößt wurde beym Verdünsten in Bittersalz Crystalle übergieng, die getrocknet 6 Gran wogen, wozu noch $\frac{1}{2}$ Gran kam, der sich aus den beym Abwaschen erhaltenen alcoholischen Flüssigkeiten beym Verdünsten derselben absonderte.

Diesem nach wären aus der salzsauren Auflösung durch Schwefelsäure neu gebildet worden 2 Gran Gips und $6\frac{1}{2}$ Gran Bittersalz, und früher schon von dem Schwefelsäuregehalt der Salzsäure aus entstanden 2 Grane Gips. Es wäre also in den von der Salzsäure aufgelößten 22 Gran Rückstand das Verhältniß der Bestandtheile, wenn nach Bergmann 1 Gran Gips 0,58 kohlensaurem Kalk, und 1 Gran Bittersalz 0,42 kohlensaurer Bittererde entspricht,

Dieses: 2,73 kohlensaure Bittererde
2,32 kohlensaure Kalkerde.

Wird auf $37\frac{1}{2}$ Gran erdichten vom Ausziehen mit Wasser übrigen Rückstand gerechnet, und nach obigem Verhältniß das davon in Salzsäure Auflösliche zu 34,67 bestimmt, so betrüge die wirkliche Menge in diesen 34,67 Gran:

An kohlensaurer Bittererde 18,75
An kohlensaurer Kalkerde 15,92.

Mit diesem Verhältniß zwischen Bittererde und Kalkerde stimmen auch die Versuche zusammen, die in der 3ten Untersuchung der fixen Bestandtheile mit Sauerkleesäure gemacht wurden, um

Bittererde und Kalkerde von einander zu sondern, und ihr Verhältniß zu bestimmen.

Beschaffenheit des in Salzsäure unauflößlichen Theils des im Wasser unauflößlichen Rückstands.

§. 19.

Der in Salzsäure unauflößliche Rückstand von $4\frac{1}{2}$ Gran betrug nach dem Ausziehen des Filters auf dem er sich befand mit Alcohol nur noch 2 Gran, und $2\frac{1}{2}$ Gran sind daher der im Filter gebliebenen salzsauren Kalk und Bittererde, wie sich aus der Untersuchung der alcoholischen Flüssigkeit ergab zuzuschreiben, und vermehren die Menge des in Salzsäuren auflößlichen.

Die wirklich in Salzsäure unauflößliche 2 Gran erfuhren bey wiederholtem Kochen mit Wasser einige aber unbedeutende (um etwa $\frac{1}{4}$ Gran) Gewichts-Verminderung, und das zum Kochen angewandte Wasser zeigte gegen salzsaure Schwererde und Sauerkleesäure schwache

Reactionen, so daß etwas Gips in diesem unauflöslichen Theil noch vorhanden schien, der wahrscheinlich seinen Ursprung ebenfalls von der zum anfänglichen Ausziehen angewandten Salzsäure, die etwas Schwefelsäure hielt, genommen hat. Das übrige durch Kochen nicht verminderte zeigte gegen Sauerkleesäure, gegen andere Säuren, gegen zerflossenes kohlensaures Kali, gegen salzsaure Schwererde, schwefelsaures Silber, u. s. w. keine Reactionen und verhielt sich in allem wie Kieselerde. Nur mit caustischer Kali-Lauge gekocht wurde der Rückstand etwas schwärzlich, und hinterließ nun auch auf den Zuguß von Salzsäure etwas schwarzes Unaufgelöstes. Blausaures Kali in das salzsaure Gemisch gebracht, bewirkte kein Blau darinn. Am brennenden Licht wurde der Rückstand weiß, ohne Flamme oder merkliches Entglühen. Ein unbedeutender vielleicht zufälliger Kohlenantheil scheint daher noch neben Kieselerde in dem unauflöslichen Rückstand enthalten zu seyn.

§. 20.

Dem bisherigen nach wären in dem 78 Gran betragenden Rückstand, der aus 148½ Unzen Schwefelwasser erhalten worden wäre, an fixeren Bestandtheilen enthalten, oder vielmehr aus ihm darstellbar:

I.) Durch Ausziehung mit Wasser 40½ Grane, bestehend;

1.) in 1½ Gran eines durch Weingeist daraus ausgezogenen Gemischs von Salzsäure, (?) Magnesie, Schwefel, Kohle oder Extractivstoff und Natrum (?) *).

2.) In 3 Gran geschwefelter Magnesie die als Sediment nach dem wieder Auflö-

*) In welchen Verbindungen die Bestandtheile dieses Gemischs vor der Ausziehung mit Weingeist in den 40½ Gran gewesen seyen, da der Weingeist solche Verbindungen, wie sie in der durch Wasser ausgezogenen Salzmasse waren, oft umändert, bleibt unbestimmt. Von einem trocknen neutralen Gemisch aus Salzsäure, Schwefelsäure, Natrum und Kalk z. B. ist es bekannt, daß Alcohol salzsauren Kalk ausziehe und Glaubersalz zurücklasse, während Wasser aus dem gleichen Gemisch Kochsalz auszieht und Gips zurückläßt.

sen der durch Weingeist ausgezogenen Salzmasse erschienen *).

3.) In verwitterter eigentlicher Salzmasse 37 Gr., die $84\frac{1}{11}$ crystallinische Salzmasse und darunter $73\frac{1}{2}$ Glauberſalz $10\frac{1}{2}$ Bitterſalz gaben.

4.) In einer die Salzmasse noch tingirenden unbestimmten durch den Weingeist nicht ausgezogenen Extraktivstoffmenge.

II.) In Wasser unaufgelößte $37\frac{1}{2}$ Grane, und darunter:

1.) In Salzsäure aufgelößte 34,67.

worunter kohlensaure Bittererde 18,75.

kohlensaure Kalkerde 15,92.

---

*) Ob der Schwefel unter 1. und 2. von einer während des Abdampfens vor sich gehenden Zersezung der hepatischen Luft und Depoſition des Schwefels aus ihr herrühre, oder ob er urſprünglich in andern Verbindungen im Wasser als mit inflammabler Luft noch seye, konnte nicht bestimmt ausgemacht werden. Nur so viel erhellte, daß Schwefel in der hepatischen Luft jedenfalls im Uebermaas sey, und daß für den ersten Fall die Vers. Abschn. III. und die Resultate §. 6. c. eher zeugen.

2.) In Salzsäure unaufgelößte 2,83 Gr., die etwas Gips, größtentheils Kieselerde und Kohle darstellen.

Beschaffenheit des der Sublimations-Hitze unterworfenen Rückstands der zweyten Untersuchung und des Sublimats insbesondere.

§. 21.

Um den färbenden Theil der Salzmasse, der durch Weingeist nicht ganz ausgezogen wurde, näher zu bestimmen, wurden die von dem 98 Gr. betragenden Total-Rückstand der zweyten Untersuchung noch übrige 20 Gran einer veränderten Untersuchung unterworfen; es wurden nemlich diese 20 Gran in einer Phiole im Sandbad erhitzt, und Sublimation versucht. Hiebey zeigte sich bald als Sublimat ein weisser und gelb werdender Aufflug, der bald zu Tröpfchen schmolz, die immer dunkler und zuletzt schwarz wurden, einen empyreumatischen und schwefligten Geruch von sich gaben, und in der Kälte wieder

consolidirten. Zugleich erschienen auch Wassertropfen als Destillat. Der gelbbraun geschwärzte Sublimat wurde am andern Tag feucht, schmeckte sauer, brannte am Licht mit schwefelichtem und empyreumatischem Geruch, auf einer Silberplatte erhitzt, verursachte er einen bleibenden schwarzen Fleck, mit destillirtem Wasser übergossen, löste sich ein Theil auf, und die entstandene Flüssigkeit bewirkte mit salzsaurer Schwererde sogleich einen Niederschlag. Der Sublimat bestand also entschieden aus einer kohlenhaltigen Materie und Schwefel, der bey der Sublimation in der Luft zum Theil in den gesäuerten Zustand Uebergegangen war. Da nach der Sublimation von den 20 Granen nur noch 14 Gran, oder bey weiterer Erhitzung $13\frac{1}{2}$ Gran übrig waren, so betrug also das bey der Sublimation übergegangene $6\frac{1}{2}$ Gran. Von diesen $6\frac{1}{2}$ Gran betrug nach ungefährer Schätzung das Wasser etwa $4\frac{1}{2}$ Gran, der Sublimat selbst 2 Gran und darüber.

Beschaffenheit der nach der Sublimation ausgezogenen Salzmasse des Rückstands.

§. 22.

Der nach der Sublimation übrige Rückstand von 13½ Gran wurde mit 1½ Drachmen destillirtem Wassers stehen gelassen, und gab beym Filtriren nunmehr eine farblose salzichte und hinterher stark bitter schmeckende Flüssigkeit, die nicht nur mit Schwefelsäure gerötbetes Lakmuspapier bald bläute, sondern auch Curcumapapier schnell röthete, mit Sauerkleesäure keine Trübung und mit Queckſilber-Auflösung in Salpeter-Säure eine blos weisse Trübung, und eben so mit schwefelsaurer Silber-Auflösung eine weisse Trübung zeigte, lauter Wirkungen, wie sie kohlensaure Magnesie in größerer Menge im Wasser aufgelößt hervorbringt *). Der Grund der alkalischen Wirkung scheint daher in dieser zu suchen. Beym freywilligen Verdünsten gieng die Flüssigkeit allmählich in Glaubersalz ähnliche verwitternde

*) Auch kohlensaures Natrum in kleinerer Menge.

Crystalle über, ließ aber säulenförmige Bittersalzcrystalle weniger deutlich erscheinen.

Da der auf dem Filter unaufgelößt zurückbleibende Theil des Rückstands, der Theils schwärzlicht, Theils weiß (grau) war, 9 Gran mit dem im Filter auch nach dem Abspülen zurückbleibenden betrug, so waren also im Ganzen $4\frac{1}{2}$ Gran Salzmasse durchs Wasser ausgezogen worden *); es wurde folglich aus den 20 Gran Rückstand, die die Erhitzung und Sublimation bestanden hatten, und die in der Folge Kürze halber nur der gebrannte Theil genannt werden, verhältnißweiß weniger Salz ausgezogen, unerachtet bey dem nicht Gebrannten verhältnißweise weniger Wasser zum Auflösen genommen worden, als hier beym Gebrannten. Beym nicht Gebrannten war das Verhältniß des Aufgelößten im Wasser zum Unaufgelößten = 40,5 : 37,5; hier beym Gebrannten = $4\frac{1}{2} : 9 = 45 : 90 = 1 : 2$.

Die erhaltene weisse Salzmasse von $4\frac{1}{2}$ Gran wurde im destillirten Wasser wieder aufgelößt

*) Ohne den etwa davon noch im Filter auch nach dem Ausspülen gebliebenen Theil.

und crystallisirt, und wog jezt in diesem Zustand 11½ Gran, und nach dem Verwittern in der Wärme 7 Gran. Diese 7 Gran mit ½ Unze Alcohol versezt, und die Mischung nach einiger Zeit filtrirt, hinterliessen als nicht in den Alcohol übergegangen in und auf dem Filter 6½ Gr.

Diese 6½ Gran mit destillirtem Wasser wieder versezt, erfolgte wieder eine farblose Auflösung, aber zugleich ein unaufgelößtes weisses Sediment, das nach dem Trocknen ½ Gran und darüber, nämlich 0,54 Gran betrug.

Die farblose Auflösung im Wasser reagirte zwar nicht auf Curcumapapier, aber doch wurde geröthetes Lakmuspapier noch geblänt; bey der Verdünstung gab sie keine regelmäßige und bald verwitternde Crystalle. Die verwitterte Masse, die im crystallinischen Zustand 11½ Gran betragen hatte, betrug jezt nur 5 Gran. Wurde die Auflösung derselben im Wasser mit caustischem Kali im Uebermaas versezt, so erfolgte ein leichtes Präcipitat, das durchs Filter gesondert und getrocknet ½ Gran betrug, und sich als reine

Bittererde verhielt gegen Schwefelsäure, mit der sie nicht brauste und lange dünne Bittersalz-Crystalle bildete, so wie gegen Sauerkleesäure, durch welche die schwefelsaure Verbindung nicht getrübt wurde. Die durch's Filter abgesonderte Auflösung selbst gieng beym Abdampfen in Crystalle von schwefelsaurem Kali und Natrum über, die mit dem überschüssigen Kali vermischt waren. Da nun $\frac{1}{2}$ Gran Bittererde nach Bergmann 2,59 crystallisirtem Bittersalz und 1,36 verwittertem entspricht, so würde also nach Abzug dieser verwitterten Bittersalzmenge von der 5 Gran betragenden verwitterten Salzmasse überhaupt, verwittertes Glaubersalz sich in dieser Salzmasse befinden 3,64, crystallisirtes 8,66 Gran, oder das Verhältniß der beyden Salzarten in der Salzmasse wäre demnach,

Cryst. Gl. Salz — 8,66

Cryst. Bittersalz — 2,59, wozu

als nicht wieder aufgelößtes

Sediment — 0,54 kommt.

11,79.

Diese Totalsumme stimmt mit der oben durch

Crystallisation erhaltenen Menge der Salzmasse von $11\frac{1}{2}$ Gran ziemlich genau überein. Beym nicht gebrannten Theil war das Verhältniß $= 39\frac{46}{48} : 4\frac{7}{10}$ oder beynahe wie 40 : 5 = 8 : 1.

oder Glaubersalz	= 39, $\frac{46}{48}$	=	39,95
Bittersalz	= 4, $\frac{7}{10}$	=	4,70
Sediment	3,00	=	3,00.
			47,65.

In dem gebrannten Theil wäre daher die Menge des Glaubersalzes, vorzüglich aber das unauflößliche Sediment vermindert und die Menge des Bittersalzes vermehrt, was sich aus dem Verbrennen eines Schwefel- und Bittererde haltigen Extractivstoffs beym Erhizen zur Genüge erklärt.

Die oben erwähnte Ausziehung der Salzmasse des gebrannten Theils mit Alkohol, der einen halben Gran der Salzmasse aufgenommen, oder diese um so viel vermindert hatte, gab beym freyen Verdünsten kleine Crystalle von zweyerley Art, am Rande der Schale strahlichte Bittersalz ähnliche, und in der Mitte Glauber-

salzähnliche ohne vorschlagende Dimension. Die ganze Masse war weiß und trocken, und verhielte sich in den meisten Reactionen wie ein Gemisch von Schwefelsäure, Bittererde, und Natrum: namentlich so brachte sie mit salzsaurer Schwererde eine Trübung, mit caustischer Kali Auflösung schwache Trübung und Bildung eines schleimigten Sediments, mit Sauerkleesäure auch nach längerer Zeit keine Trübung; mit Salpetersaurer Silberauflösung weisse Wolken hervor. Aber da anderseits die Masse auch mit schwefelsaurem Silber eine starke weisse Trübung verursachte, so könnte man auch noch auf Salzsäure als Bestandtheil in der Masse vermuthen. Dieses bleibt möglich, wird jedoch unwahrscheinlich dadurch, daß die Crystalle der Masse am Licht nicht knisterten, keine Feuchtigkeit anzogen, und sich die Masse im Wasser nicht wieder ganz auflößte. Vielmehr wird es durch dieses leztere Verhältniß wahrscheinlich, daß die Salzmasse, und namentlich das Bittersalz derselben durch das Behandlen mit Alkohol vermindert, und ihm namentlich etwas Schwefelsäure oder Oxygen

derselben entzogen worden sey, wodurch die Masse einem Theil nach unauflöglich im Wasser wurde, und wie eine Magnesie auch in schwefelsaurem Silber eine Trübung hervorbringen konnte. Man kann daher den durch den Weingeist ausgezogenen halben Gran, als aus denselben Bestandtheilen bestehend ansehen wie die Salzmasse selbst, und sich die Ausziehung jenes halben Gran's durch Alkohol, ohngeachtet sonst Glaubersalz und Bittersalz nicht eigentlich auflöglich sind in reinem Weingeist, erklären, theils aus dem noch vorhandenen Wassergehalt in der Salzmasse von 7 Gran, die vorher nur $4\frac{1}{2}$ Gran bey völliger Trocknung betragen hatte, theils aus der Verhältnißweiß grossen Menge des angewandten Alkohols von $\frac{1}{2}$ Unze.

Wird daher jezt der durch Weingeist ausgezogene halbe Gran als gleich beschaffen mit der übrigen Salzmasse angesehen, und mit zu jener eingerechnet, so verändert sich das oben angegebene Verhältniß der Bestandtheile der Salzmasse dahin:

Cryst. Gl. Salz = 9,44
Cryst. Bitters. = 2,82
unauf. Sed. = 0,54.

Dieses Sediment, das sich bey der Wiederauflösung der mit Weingeist ausgezogenen Salzmasse noch vor der Präcipitation mit Kali gebildet hatte, und unter der Salzmasse vorher mit begriffen war, braußte mit Salzsäure stark auf. Die entstandene Aufösung wurde von Sauerkleesäure nicht getrübt, aber caustisches Kali bewirkte eine Trübung und schleimichten Präcipitat. Es war also kohlensaure Magnesie.

Bestimmung der in einer bestimmten Menge Wasser unauflößlichen fixeren Bestandtheile, in dem der Sublimationshize unterworfenen Theil des Rückstands.

§. 23.

Von den der Sublimation und Erhizung unterworfenen 20 Gran Rückstand, der nach der Sublimation nur noch 13½ Gran betrug, waren wie oben bemerkt wurde durch 1½ Drachme

Wasser $4\frac{1}{2}$ Gran Salzmasse ausgezogen worden und 9 Gran unaufgelößt in und auf dem Filter, auch nachdem dieses mit destillirtem Wasser ausgespült war, zurückgeblieben. Von diesen 9 Gran konnten jedoch nur $5\frac{1}{2}$ Gran vom Filter genommen werden.

Diese $5\frac{1}{2}$ Gran stellten ein dunkel-graues Pulver dar, das mit Salzsäure, so lang als ein Aufbrausen erfolgte, übergossen dabey einen eigenen Geruch nach Kazenurin, oder wie ihn das Niedernauer Wasser zeigt, entstehen ließ. Die salzsaure Mischung filtrirt ließ einerseits eine farblose Flüssigkeit durchgehen und anderseits in und auf dem Filter einen braunen Rückstand, der getrocknet $2\frac{1}{2}$ Gran betrug.

Das Verhältniß des in Salzsäure aufgelößten zum unaufgelößten, wenn das im Filter steckende zum unaufgelößten gerechnet wird, wäre also $= 3 : 2\frac{1}{2}$. Bey dem ungebrannten Theil des Rückstands war das Verhältniß $= 10\frac{3}{4} : 2\frac{1}{4}$; so daß also unter Voraussezung einer

richtigen Schätzung des unaufgelößten, das unauflößliche in Salzsäure durch das Brennen vermehrt worden, und z. B. etwa schwefelsaure Kalkerde dabey entstanden wäre.

Allein da jene Voraussezung sehr zweifelhaft ist, so wurde, um die Menge des unaufgelößten in Salzsäure oder des in und auf dem Filter gebliebenen genauer zu bestimmen, das Filter von 10½ Gran Gewicht sammt seinem Innhalt 2½ Gran im Ganzen also 13 Gran mit 2 Drachmen Alkohol abgespühlt und das abgespühlte auf das nähmliche Filter zurückgebracht. Nach dem Durchgang des aufgelößten durch's Filter und dem Trocknen des leztern wog dasselbe nun nur noch 11½ Gran, der auf und in dem Filter gebliebene braune Rest betrug also nach dem Auszug mit Weingeist nur 1 Gran, wovon ½ Gran abgenommen werden konnte; 1½ Gran waren also noch durch den Weingeist ausgezogen und vermehren die Summe das in Salzsäure auflößlichen zu 4½ Gran. Das Verhältniß des aufgelößten in Salzsäure zum unauf-

gelößten, wäre also jezt wie $4\frac{1}{2} : 1 = 9 : 2 = 10\frac{1}{8} : 2\frac{1}{4}$, näherte sich also dem Verhältniß der gleichnahmigen Materien im ungebrannten Theil des Rückstands, nämlich $10\frac{3}{4} : 2\frac{1}{4}$ sehr und nur um $\frac{5}{8}$ wäre das Auflößliche in Salzsäure durch das Brennen vermindert, und das Unauflößliche im gebrannten Theil also Verhältnißweiß vermehrt.

Es ließe sich zwar gegen die Zurechnung des durch den Weingeist ausgezogenen zu dem in Salzsäure auflößlichen einwenden, daß die durch den Weingeist ausgezogene Materie eine solche seye, die zwar im Weingeist auflößlich sey, aber nicht in Salzsäure z. B. Extractivstoff, und folglich zu dem unauflößlichen in Salzsäure gerechnet werden mußte. Allein dagegen zeugt einmal die braune Farbe des nach dem Ausziehen mit Weingeist unaufgelößt auf dem Filter bleibenden, und die unmerkliche Färbung der weingeistigen Extraction, vor allem aber die nähere Beschaffenheit dieser leztern. Wurde sie nämlich der freyen Verdünstung überlassen, so ließ

sie einen dünnen Ueberzug voll kleiner beständiger Tröpfchen zurück, und wurden bey höherer Temperatur auch diese Tropfen trocken, so zerfloß das Trockene doch am Abend wieder; wurde die Flüssigkeit mit Wasser abgespült, so reagirte diese nicht mit Sauerkleesäure, nicht mit salzsaurer Schwererde, nicht mit zerflossenem kohlensaurem Kali, aber mit caustischem Kali gab sie allmählig weisse Flöckchen wie Magnesie, mit Auflösung von schwefelsaurem Silber eine starke Trübung und einen flockigten Niederschlag, mit Salpetersaurer Queckſilber Auflösung eine Trübung, und einen klumpichten weißen an der Oberfläche bald violett werdenden Niederschlag. Allen diesen Reactionen nach wäre also das durch den Weingeist ausgezogene nichts als salzsaure Magnesie, und folglich allerdings dem in Salzsäure auflößlichen zuzuzählen wie oben geschahe, und das Verhältniß des in Salzsäure auflößlichen zu den unaufgelößten $= 10\frac{1}{8} : 2\frac{1}{3}$ beyzubehalten.

Wie nach diesem Verhältniß die wirkliche

Mengen des in Salzsäure auflößlichen und unauflößlichen anzuschlagen seyen, wenn der oben erwähnte im Wasser unauflößliche Rückstand statt der wirklich untersuchten $5\frac{1}{2}$ Gran zu 9 Gran gerechnet wird, wird unten näher bestimmt werden.

Nach dieser Bestimmung der verhältnißweißen Mengen des in Salzsäure auflößlichen und unauflößlichen in den $5\frac{1}{2}$ Gran Rückstand ist die Natur beyder nun näher zu bestimmen.

Beschaffenheit des in Salzsäure auflößlichen Theils des im Wasser unauflößlichen Rückstands.

§. 24e

Die obenerwähnte aus $5\frac{1}{2}$ Gran erhaltene klare salzsaure Auflösung, in die $4\frac{1}{2}$ Gran übergegangen waren, von welchen aber $1\frac{1}{2}$ Gran im Filter blieben, und erst durch Weingeist besonders ausgezogen und behandelt worden waren, stellte nach dem freywilligen Verdünsten eine theils körnigte, theils wieder zerfliessende,

scharf und bitterlich schmeckende gegen gefärbte Papiere neutrale Masse dar, die nach wirklicher Abdampfung und Trocknung durch künstliche Wärme 6 Gran wog, und wovon der vorhin zerflossene Theil jezt eine strahlichte Crystallgestalt annahm.

Diese Masse wurde mit destillirtem Wasser wieder angesezt, und weil sich nicht alles auflößte filtrirt. Auf dem Filter blieb ein Sediment, das weiß von Farbe mit Salzsäure nicht braußte, mit aufgelößter Sauerkleesäure eine Zunahme des Volumens, Trübung, und unter nachheriger Aufhellung der Flüssigkeit einen Satz von sauerkleesaurem Kalk zeigte. Wasser das über jenem Sediment gestanden, gab mit zerflossenem kohlensaurem Kali, und mit salzsaurer Schwererde Trübung. Das Sediment war also allen diesen Verhältnissen nach Gips, der beym Behandlen des Rückstands mit einer noch etwas Schwefelsäure haltenden Salzsäure entstanden, und in die überschüssige Salzsäure aufgelößt übergegangen war, aber

nun mit Verminderung der Salzsäure durchs Trocknen, als unaufgelößt von dem Wasser zurückgelassen war. Das Sediment zeigte zwar auch mit schwefelsaurem Silber eine Trübung, die aber blos von noch an dem Gips hängender Salzsäure oder salzsauren Verbindung herrührte.

Die durchs Filter gegangene wässerrichte Auflösung der salzsauren Masse gab mit zerfloßenem kohlensaurem Kali einen weissen Präcipitat der getrocknet 2 Gran wog. Er betrüge also mit dem vorigen Sediment zusammen 3 Gran, gerade also so viel, als oben von der Salzsäure aufgelößt worden und in die filtrirte Auflösung übergegangen war. Dieser Präcipitat in verdünnte Schwefelsäure gebracht, zeigte ein Aufbrausen und Auflösen, zugleich aber einen feinen Niederschlag. Nach aufhörendem Aufbrausen, als die Mischung nicht mehr sauer schmeckte, wurde noch etwas verdünnte Schwefelsäure zugesezt, und die Flüssigkeit nun filtrirt. Es blieb auf dem Filter ein weisser Rückstand von 1 Gran Gewicht, der sich in allem wie

Gips verhielt. Die filtrirte schwefelsaure Flüssigkeit selbst lieferte mit Alkohol versezt als Präcipitat wieder eine glänzend weisse Masse von 1 Gran Gewicht, die sich im Wasser wieder auflößte und beym Verdünsten in Bittersalz Crystalle übergieng. Die mit Alcohol versezte schwefelsaure Flüssigkeit lieferte überdieß nach Abscheidung des Präcipitats aus ihr und nach dem Verdampfen noch den vorigen ähnliche etwas grössere Bittersalz-Crystalle wieder von 1 Gran Gewicht.

Es wäre also aus der salzsauren Auflösung erschienen 1 Gran von selbst bey der Wiederauflösung in Wasser abgesezter Gips 1 Gran auf den Zusatz von Schwefelsäure erzeugter Gips, und 2 Gran Bittersalz.

Da nun nach Bergmann 1 Gran Gips 0,58 kohlensaurem Kalk und 1 Gran Bittersalz 0,42 kohlensaurer Bittererde entspricht, so wären also im der salzsauren Auflösung, oder in dem freywilligen Sediment derselben, und zugleich in dem Präcipitat durch Kalk aus derselben angezeigt:

1 Gran Gips
0,58 kohlensaurer Kalk
0,84 kohlensaurer Bittererde

Zus. 2.42 Gran.

Es fehlten also wenn das freywillige Sediment von 1 Gran Gips abgezogen wird, an den 2 Gran kohlensaurem mit Schwefelsäure behandelten Präcipitat durch Kali, noch 0,58 Gran.

Da aber das freywillige Sediment von Gips ebenfalls durch die noch Schwefelsäure haltige Salzsäure neu erzeugter Gips ist, so käme folgendes veränderte Verhältniß in den durch Salzsäure ausgezogenen und in ihr gebliebenen Bestandtheilen von 3 Gran Gewicht heraus

1,16 kohlensaurer Kalk
0,84 kohlensaure Magnesie

2,00.

Es fehlten also an jenen ausgezogenen 3 Gran noch 1 Gran; würde nun dieser fehlende Gran eben so zusammengesezt angenommen, wie das Präcipitat durch Kali, d. i.

aus 0,40 kohlens. Kalk
0,54 kohlens. Magnesie

so hätte man im Ganzen:

1,56 kohlens. Kalk
1,43 kohlens. Magnesie.

Wohin der fehlende Gran der in Salzsäure aufgenommenen, und in ihr enthaltenen 3 Gran gekommen, erhellt aus der Untersuchung der filtrirten Flüssigkeit, die nach der Präcipitation der salzsauren Masse mit zerflossenem kohlensaurem Kali übrig war. Diese Flüssigkeit nähmlich gab beym Abdampfen ausser Crystallen von Digestiv-Salz zugleich einen im Wasser nicht auflößlichen Satz von beynahe 1 Gran Gewicht, der mit Schwefelsäure unter Aufbrausen theils in Gips, theils in Bittersalz übergieng, und sich also wie die durch Kali Präcipitirte 2 Grane verhielt, und der in der Auflösung des Digestivsalzes verborgen zurückgeblieben war.

Werden zu diesen in die Salzsäure aufgenommenen 3 Granen noch die aus dem Filter durch Weingeist ausgezogene ebenfalls mit Salz-

säure verbundene $1\frac{1}{2}$ Gran gerechnet die sich nach obigem blos als salzsaure Bittererde zu erkennen gaben, so erhält man folgendes veränderte Verhältniß:

$1\frac{1}{2}$ Gran salzsaurer Bittererde enthalten nach Bergmann 0,61 reine Bittererde, und entsprechen 1,35 kohlensaurer Magnesie. Es wären also im Ganzen, wenn diese 1,35 noch eingerechnet werden:

1,56 kohlensaurer Kalk
2,78 kohlensaurer Magnesie

4,34.

Es fehlten also an den ausgezogenen $4\frac{1}{2}$ Gran nur 0,16 Gran die weil bey jenen $1\frac{1}{2}$ Gran die Salzsäure nicht abgezogen ist, nicht in Betracht kommen.

Auf jeden Fall erscheint in der salzsauren Auflösung des gebrannten Verhältnißweiß mehr Magnesie und weniger Kalkerde, was anzeigt, daß durchs Brennen geschwefelte Magnesie zerstört und unauflößlich im Wasser geworden, und dagegen für die Auflösung in Salzsäure aufbehalten blieb;

es stimmt damit überein, daß der Alkohol aus der salinischen Masse des gebrannten nichts zerfließliches auszog, wie doch aus der des nicht gebrannten.

Wird die Summe des im Wasser nicht aufgelößten und mit Salzsäure behandelten Rückstands statt zu $5\frac{1}{2}$ Gran wie bißher geschah nach dem ursprünglichen Erfund zu 9 Gran angeschlagen, so betrüge das in Salzsäure auflößliche im Ganzen statt $4\frac{1}{2}$ Gran jezt $7\frac{4}{11}$, in welchen kohlensaure Kalkerde und Magnesie in dem Verhältniß enthalten wären:

kohls. Kalk.	2,55
kohls. Magn.	4,81
	$7,36 = 7\frac{4}{11}$.

Beschaffenheit des in Salzsäure unauflößlichen Theils des im Wasser unauflößlichen Rückstands.

§. 25.

Der von $5\frac{1}{2}$ Gran, die mit Salzsäure behandelt wurden unaufgelößt zurückbleibende Rückstand betrug nach dem Ausziehen mit Weingeist,

getrocknet, nur 1 Gran Gewicht und darunter. Er war braun von Farbe. Die Hälfte blieb im Filter, die andere Hälfte die abnehmbar war, wurde mit destillirtem Wasser, einer Drachme bis zum Ueberrest einer halben Drachme gekocht, und diese Abkochung nachher noch länger vorgenommen. Es zeigte sich dabey keine Gewichtsverminderung desselben, und das Wasser erlitt keine merkliche Farbenänderung, und zeigte auch gegen Reagentien keine Wirkung. Nach dem Verdünsten des Wassers stellte er sich als eine weisse schleimigte uncrystallinische Masse dar, und verhielt sich in allem wie Kieselerde. Die braune Farbe die nach dem Ausziehen mit Weingeist noch übrig war, so wie der Geruch nach Katzenurin, der nach dem ersten Uebergiessen der $5\frac{1}{2}$ Gran mit Salzsäure sich gezeigt hatte bezeugen aber, daß neben dieser Kieselerde der in Salzsäure unauflößliche Rest noch aus einer andern und höchst wahrscheinlich kohlehaltigen Materie *) bestehe, da auf Eisen ganz keine An-

*) Wäre in dem Wasser eine Anzeige auf Eisen vorhanden, so wäre ich geneigt, jene kohlehaltige

zeige vorhanden ist. Im ganzen kann die Kieselerde in den $5\frac{1}{2}$ Gran zu $\frac{1}{2}$ Gran genommen, und der übrige in Salzsäure unaufgelößte $\frac{1}{2}$ Gran jener unbestimmten Materie zugeschrieben werden. Auf 9 Grane des im Wasser unaufgelößten Rückstands, betrüge dieser in Salzsäure unauflößliche Theil $1\frac{7}{11}$ Gran, wovon $\frac{9}{11}$ Kieselerde wären, und $\frac{9}{11}$ der unbestimmtern Materie blieben.

§. 25.

Diesem nach wären in den 20 Granen Rückstand, die aus 38 Unzen Wasser erhalten worden wären, an fixeren Bestandtheilen enthalten, oder vielmehr aus ihm darstellbar.

1) Durch Sublimation 2 Gran kohlehaltiger Schwefel
$4\frac{1}{2}$ Gran Wasser.

Materie für Reißbley zu halten, besonders in Rücksicht auf die metallisch-glänzende grau schwarze Körnchen, die beym Filtriren des an der Luft gestandenen und trüb gewordenen Schwefelwassers auf dem Filter sich zeigten.

2) Durch Auflösung in Wasser	9,44	crystall. Glaubersalz
	2,82	crystall. Bittersalz
	0,54	Sediment von kohlens. Magn.
3) Durch Auflösen in Salzsäure	2,55	kohlens. Kalk
	4,81	kohlens. Magn.
4) Unaufgelößt im Wasser	0,81	Kieselerde
	0,81	unbestimmte Materie.

Die Menge der mittelst bloser Wärme entwickelten Luft würde für eben diese Wassermenge von 38 Unzen Med. Gew. oder nahe von 57 par. Cubikzoll (da eine Unze Med. Gew. destillirten Wassers den Raum von 1,5051 par. Cubikzoll einnimmt) betragen: 1,016 par. Cubikzoll, nachdem oben §. 9. Ref. 2. bemerkten Verhältniß = $11\frac{1}{10}$ Cubikzoll Wasser: 0,198 Cubikzoll Luft. In diesen 1,016 par. Cubikzoll entwickelter Luft würde enthalten seyn:

an hepatischer Luft	0,241	par. Cubikzoll
— Lebensluft	0,046	
— Stickluft	0,702	

Die Menge der mittelst Wärme und Salzsäure entwickelten Luft aus eben dieser Wassermenge von 38 Unzen oder nahe 57 par. Cubikzoll würde im Ganzen 4,788 par. Cubikzoll betragen, und die Kohlensäure darinn 2,451 Cubikzoll; die Stickluft 1,767 par. Cubikzoll; die Lebensluft 0,38 Cubikzoll, die der combustiblen Luft, 0,19.

Würde auf Ref. 4. §. 9. Rücksicht genommen, so änderte sich der Gehalt an Lebensluft im Wasser und an Stickluft in die zuletzt angegebene Mengen ab, während die Menge der hepatischen Luft wie oben = 0,241 p. Cubikz. bliebe.

VI. Abschnitt.

Von den Wirkungen und der Anwendung des Wassers.

§. 26.

Die Wirkungen der Mineralwasser auf den menschlichen Körper können zwar immer nur aus unmittelbaren und mit Umsicht auf alle Umstände angestellten Erfahrungen an Kranken und Gesunden, die bey diesem noch nicht sehr lange her bekannten Wasser weiter erwartet werden müssen, beurtheilt, und nicht im Voraus

aus den bey der Analyse gefundenen einzelnen Bestandtheilen bestimmt werden; letzteres schon deswegen nicht, weil diese Mineralwasser als Gemische in ihrer homogenen Totalität wirken, und die Wirkungen des Gemisches andere seyn können und sind, als die der einzelnen Bestandtheile. Dieses ist zumal bey den Schwefelwassern der Fall, die, gleich den Säften der organischen Körper, während der Untersuchung sich so sehr verändern, daß eigentlich gar nicht gesagt werden kann, was sie enthalten, sondern nur was sich bey verschiedenen Methoden aus ihnen darstellen lasse, und wie sie sich allmählig verändern. Gesetzt aber auch es liessen sich aus den Wirkungen der einzelnen Bestandtheile die Wirkungen der Gemische bestimmen, so sind über dieß bis jezt selbst die Wirkungen einzelnen Bestandtheile zum Beyspiel der dreyfachen oder viersachen Schwefelverbindung mit inflammabler Luft, Stickluft, Lebensluft, Kohle nicht bekannt. Inzwischen läßt sich doch der Analogie anderer Schwefelwasser nach, deren Wirkungen länger her beobachtet waren und aus

bereits gemachten Erfahrungen *) mit diesem Wasser und seinen Anwendungen, über die Wirkungen desselben erwähnen: daß es die Hautausdünstung befördere, gelind abführe und den abnorm verminderten Bluttrieb gegen die hämorrhoidal Gefäße und die Gefäße des Uterus befördere und in beyden letztern Rücksichten, vorzüglich der letztern, in von jenem verminderten Trieb herrührenden Congestionen gegen die hypochondrien, und gegen den Kopf, und den davon weiter abhangenden Uebeln seine Anwendung mit Nuzen finde: und daß es besonders in ersterer Rücksicht in rheumatischen und arthritischen Uebeln, so wie zur Hervorrufung von mit Nachtheil verschwundenen oder zurückgetretenen Hautausschlägen namentlich der Krätze innerlich, gebraucht und zur Heilung derselben,

*) Ausser den einzelnen mir bekannt gewordenen Erfahrungen, sind besonders mehrere verzeichnet in dem ersten Heft pag. 16 bis 30 der Schrift H. Dr. J. Martin's betitelt: Etwas gemeinnüziges, Physisch, medizinisch, und Oekonomischen Innhalts für meine Mitbürger. Glarus 1813.

besonders wenn sie mit Milben gepaart ist, zur Heilung von Flechten u. s. w. äusserlich und innerlich zugleich gebraucht, diene. Ausser diesen Wirkungen, und den davon abhängigen Anwendungen *), auf die sich die gemachten Erfahrungen des

*) ich übergehe einige andere, von welchen vielleicht eher zu wieherholen ist, was ich am Ende der Untersuchung der Imnauer Fürsten-Quelle, die in Mezlers neuesten Nachrichten von Imnau 1811 abgedrukt ist, bemerkt habe: persuasi sumus plures talium aquarum effectus tribuendos esse minus inundationi ventriculi et intestinorum, quam adstrictae ad severiores regulas durante aquarum usu aegrorum diaetae, otio remissoque a curis animo, quo fruuntur hospites a suetis negotiis, solito urbium rumore, omnibusque iis, quibus ibi misero perditur lux, tum avocati; et nunc ruri, solitudini, sibique, nunc litteris, amicis et convivarum hilaritati, novoque generatim rerum circumstantium et blando stimulorum generi, mutato loco, redditi. Licet enim verissimum sit illud Flacci: Quod petis hic est, est Ulubris, animus si te non deficit aequus, tamen aeque verum est, in aegris aequum animum, viresque ipsum comparandi, plerumque deficere, nova autem rerum circumstantium facie mutatoque loco interdum comparari et provectiore potissimum aetate languentes in Fesso stimulos internos externis vel saltim mutatis internis resarciendos esse.

H. Dr. Martin's sämmtlich zurückführen lassen, kommt es nach der chemischen Constitution diesem Wasser das wie die Hahnemannische oder Fourcroysche Weinprobe zu Entdeckung von Weinverfälschungen dient) noch zu, zu Verminderung der Wirkungen metallischer Gifte beyzutragen, und es findet daher seine Anwendung vorzüglich bey Vergiftungen besonders bey den langsamen vom Gebrauch des Arseniks als Medicament, vom Genuß der Bley-Dampfe oder Bleystaubs oder auch vom Gebrauch der Queckfilber Präparate entstandenen Vergiftungen, und besonders auch bey dem vom Gebrauch der letztern oft schnellentstehenden Salivationen. Was die Art der Anwendung des Wassers betrifft, so ist bey dem innern Gebrauch der Erfahrung zufolge als das Beste befunden worden, besonders in den zuerst bemerkten Zuständen sich des Tags anfangs auf einen halben Schoppen zu beschränken, und davon Morgens und Abends die Hälfte zu geniessen vor Schlafengehen und später bis zu einem Schoppen aufzusteigen. —

Bey der äusseren Anwendung in Bädern möchte es am zuträglichsten seyn, den dritten Theil kalten Schwefelwassers mit $\frac{2}{3}$ erhitztem Wasser zu vermischen, und etwa zugleich von dem in dem Becken der Quelle und in den Bächen, die von ihr Wasser erhalten, abgesetzten schwefelhaltigen Schlam zuzumengen.

Anhang.

Chemische Untersuchung des Stachelberger Schwefelwassers im Linthal im Canton Glarus.

Von

E. Rühlen,
Königl. Württemb. Hof-Apotheker in Stuttgart.

Erste Abtheilung.

Versuche zu Bestimmung der qualitativen Bestandtheile des Stachelberger Schwefelwassers.

Das dem Unterzeichneten in gut verstopften und verpichten Bouteillen übergebene Wasser war vollkommen klar, — bey dem Eröfnen desselben zeigte sich keine Gas Entwicklung, aber ein äusserst heftiger Geruch nach geschwefeltem Wasserstoffgas. — Nachdem eine Bouteille geöfnet, und etwas Wasser zur weitern Untersuchung heraus genommen worden war, fienge sowol das Herausgenommene — als auch das in der Bouteille Zurückgebliebene allmählich an, sich zu trüben, und auf der Oberfläche ein gelblichtes Häutchen auszuscheiden, welches sich bei nachheriger Prüfung als wirklicher Schwefel zeigte, der durch das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, welches das geschwefelte Wasserstoffgas des zu untersuchenden Wassers zersezte, aus demselben geschieden worden.

Das spezifische Gewicht des Wassers betrug 0,988 — oder solches verhält sich zu destillirtem Wasser: wie 988 zu 1000.

Prüfung des Schwefelwassers mit Reagentien, oder gegenwirkenden Stoffen.

1ster Versuch
mit Lakmus-Papier und Tinctur.

Durch das rohe Schwefelwasser wurden beide geröthet; gekochtes Wasser bewirkte keine Farben Aenderung.

2ter Versuch
mit Curcuma-Papier

blieb damit sowohl in rohem als gekochtem Wasser unverändert.

3ter Versuch
mit geröthetem Fernambuck-Papier

ebenfalls keine Farben-Aenderung.

4ter Versuch
mit Kalkwasser.

Eine bedeutende Trübung wurde sogleich dadurch bewirkt.

5ter Versuch
mit Salpetersäure.

Diese Säure trübte das Schwefelwasser sogleich, der schweflichte Geruch verschwand, und nach einiger Zeit hatte sich ein Sediment gebildet, das sich nach geschehener Prüfung als Schwefel zu erkennen gab.

6ter Versuch.

Essigsaures Blei.

Einige Tropfen dieser Auflösung machten sogleich einen sehr starken schwarz braunen Niederschlag.

7ter Versuch.

Arsenik Lösung

theilte dem Wasser eine röthlich gelbe Farbe mit.

8ter Versuch.
Salpetersaures Silber
bewirkte sogleich einen schwarzen pulverigten Niederschlag.

9ter Versuch
flüssiges Queckſilber.
mit dem Wasser geschüttelt, wurde auf seiner Oberfläche matt, und sezte mit reinem Wasser ausgewaschen, ein schwarzes Pulver ab.

10ter Versuch
geistige Saifen Lösung
brachte geringe Trübung hervor.

11ter Versuch.
Blausaures Kali
machte keine Farben-Aenderung, und zeigte keine Spur von Eisen-Oxyd.

12ter Versuch.
Gallus Tinctur
ebenfalls Blausaures Kali.

13ter Versuch.
Salzsaurer Baryt
erzeugte einen bedeutenden weissen Niederschlag.
Essig saurer Baryt
brachte die nemliche Wirkung hervor.

14ter Versuch.
Salpetersaures Silber
verursachte in dem von dem schwarzen Niederschlag befreiten Wasser keine weitere Trübung.

15ter Versuch.
Sauerkleesäure
machte Anfangs nur geringe Trübung mit einem Zu-

satze von Kali carbonicum aber sehr bedeutende, und setzte bald sauerkleesauren Kalk ab.

16ter Versuch.

Obiges Wasser auf die Hälfte eingekocht, röthete Lakmus-Papier, nicht mehr trübte sich, und sezte einen geringen Bodensaz ab, der Kohlensaurer Kalk war.

17ter Versuch

mit ätzendem Queckſilber Sublimat

brachte solches keinen röthlichen Niederschlag hervor, als Beweis daß solches kein freies Alkali enthalte.

18ter Versuch.

Salmiak

entwickelte keinen Amonium Geruch, und Salzsäure darüber gehalten, entwickelte keine weisse Dämpfe, wodurch die gänzliche Abwesenheit eines freien Kali erwiesen wurde.

19ter Versuch.

Aez Kali

bewirkte einen weissen leichten flockigten Niederschlag, der durch Beymischung einiger Tropfen Schwefelsäure wieder verschwand

Ein sicherer Beweis von Bittererde, da der kohlensaure Kalk schon vorher abgesondert war, und solcher, in Fall auch noch etwas vorhanden gewesen wäre, die beygemischte Schwefelsäure als unauflöslichen Gips niedergeschlagen haben würde.

20ster Versuch.

Aez Amonium

brachte das nemliche Resultat wie Aez Kali dervor.

21ster Versuch.

Sauerkleesaures Kali

veränderte das gekochte Wasser durchaus nicht, und ließ es vollkommen klar.

Schwefelsaurer Kalk oder Gips macht daher keinen Bestandtheil dieses Wassers aus.

22 ster Versuch.

Essigsaures Blei

zeigte durch den weissen Niederschlag den es bildete, und der in Salpetersäure unauflöslich ist, die Gegenwart von schwefelsauren Salzen, so wie das Daseyn dieser Salze auch schon durch den Baryt dargethan wurde.

Hiemit wären nun die vorläufigen Versuche über die Qualitativen Bestandtheile des Stachelberger Schwefelwassers beendigt.

Die Resultate derselben sind folgende:

Nach den Vers.	1. 4. u. 10.	Kohlensäure
— — —	5. 6. 7. 8. u. 9.	geschwefeltes Wasserstoffgas
— — —	13. u. 22.	schwefelsaure Salze.
— — —	14.	keine salzsaure Salze.
— — —	2. 3. 16. 17. u. 18.	kein freies Alkali.
— — —	15.	kohlensaurer Kalk.
— — —	21.	kein schwefelsaurer Kalk.
— — —	19. u. 20.	Bittererde.
— — —	11. u. 12.	kein Eisen.

Zweyte Abtheilung.

Versuche zur Auffindung des Verhältnisses der Gas-Arten.

1ster Versuch.

9 Cubikzolle des Schwefelwassers aus einer frisch geöfneten Bouteille wurden in eine mit dem pneumatischen Queckſilber Apparate verbundene Retorte

von 13½ Cubikzoll Innhalt eingefüllt, und in starkes Kochen gebracht, welches so lange fortgesezt wurde, bis sich keine Gasblasen mehr entwickelten. Das gesammte Gas nahm nach der Abkühlung einen Raum von 7 Cubikzoll ein.

Hievon wurde durch Kalkwasser 1 Cubikzoll Gas absorbirt, das sich durch einen schnell erfolgten weissen Niederschlag von kohlensaurem Kalk als kohlensaures Gas vollkommen beurkundete.

2ter Versuch.

4½ Zoll des in der Retorte befindlichen atmosphärischen Gases abgezogen, blieben noch ½ Cubikzoll geschwefeltes Wasserstoffgas, das sich als solches durch alle Erscheinungen mit den Reagentien, so wie auch bey dieser Operation dardurch deutlich bewies, daß es das Queckſilber bey dem Durchströmen sehr stark kupferfarbig anlief, und auf dessen Spiegel ein schwarzes Pulver (Hydrotion saures Queckſilber) bildete, das sich durch Auswaschen mit Wasser von dem Queckſilber absonderte.

Das Stachelberger Schwefelwasser enthielte also obigen Versuchen zu Folge in 9 Cubikzollen Wasser den sehr bedeutenden Gehalt, von

Nach dem Vers. Nro 1. 1 Cubikzoll kohlensaurem Gas.
— — — — 2. 1½ Cubikzollen geschwefelten Wasserstoffgas.

Wobei noch besonders zu bemerken, daß die Natur das Schwefelgas so fest mit diesem Wasser gebunden, daß solches noch, nachdem es einige Zeit der Siedhitze ausgesezt gewesen, Spuren davon zeigte.

Dritte Abtheilung.

Versuche zu Bestimmung des Quantativen Verhältnisses der fixen Bestandtheile des Schwefelwassers.

1ster Versuch.

Zu Bestimmung der fixen Bestandtheile des Wassers wurden 2 Pfund desselben in einer Porzellainschaale im Sandbade zur Trockene eingedampft.

2ter Versuch.

Der trockene Rückstand wog 5 Gran, was davon Auflößlich war, wurde in heißem destillirtem Wasser aufgelößt, und das auf dem Filter gebliebene Residuum ausgesüßt und getrocknet, es wog $1\frac{1}{2}$ Grau.

3ter Versuch.

Der in heissem Wasser unauflößbare Rückstand wurde nun mit Salpetersäure behandelt, worinn er sich unter starkem Aufbrausen völlig auflößte. Ein Beweis daß kein schwefelsaurer Kalk oder Gips, sondern blos kohlensaurer Kalk vorhanden war.

4ter Versuch.

Mit Amonium causticum gab die Salpetersaure Auflösung des Rückstandes keine Trübung, Beweis daß Bittererde in kohlensaurem Zustande nicht darinn enthalten seye.

5ter Versuch.

Kaustisches Kali schied blos reine Kalkerde aus, und lieferte dadurch den nemlichen Beweis.

6ter Versuch.

Sauerkleesäure stellte sogleich den sauerkleesauren Kalk wieder her.

7ter Versuch.

Die abfilterirte Flüssigkeit von Nro 2. wurde bis

zum Kochen erhitzt, und mit kohlensaurem Natrum die Bittererde gefällt, welche gut ausgewaschen und getrocknet $\frac{1}{2}$ Gran betrug, welche mit Schwefelsäure gesättigt (wie es im natürlichen Wasser vorhanden ist,) $1\frac{1}{8}$ Gran trockenes, und $2\frac{1}{3}$ Gran kristallisirtes Bittersalz ausmacht.

8ter Versuch.

Die Schwefelsäure die als Bestandtheil von andern schwefelsauren Salzen noch in der Auflösung von dem Versuch Nro 2. enthalten war, wurde nun mit Essigsaurem Baryt ausgeschieden, die rückständige Flüssigkeit aber zur Trockene eingedampft, und der Rückstand geglüht. Durch dieses Verfahren wurde ein vollkommen reines Natrum dargestellt, dessen Gewicht $1\frac{1}{8}$ Gran betrug, und das mit Schwefelsäure gesättigt $2\frac{1}{4}$ Gran trockenes, und $4\frac{7}{8}$ Gran kristallisirtes Glaubersalz ausmacht.

Die Resultate der ganzen Untersuchung sind folgende:

2 Pfund des Stachelberger Schwefelwassers enthalten an flüchtigen Bestandtheilen

$5\frac{1}{3}$ Cubikzoll kohlensaures Gas.

8 Cubikzoll geschwefeltes Wasserstoffgas.

An fixen Bestandtheilen

$1\frac{1}{2}$ Gran kohlensauren Kalk.

$1\frac{1}{8}$ Gran trockene, oder $2\frac{1}{3}$ Gran kristallisirte schwefelsaure Talkerde (Bittersalz).

$2\frac{1}{4}$ Gran trockenes, oder $4\frac{7}{8}$ Gran kristallisirtes schwefelsaures Natrum (Glaubersalz).

$4\frac{7}{8}$ Gran.

Aerztliches Gutachten über die zu vermuthende Wirkungsart des Stachelberger Schwefelwassers aus dem Canton Glarus.

Das von dem Hof-Apotheker Rühle in Stuttgardt untersuchte Schwefelwasser des Stachelbergs im Canton Glarus ist ganz klar, hat einen starken Geruch nach geschwefeltem Wasserstoffgas, und enthält nach der vorgenommenen Untersuchung in 2 Pfund an flüchtigen und fixen Bestandtheilen

kohlensaures Gas	$5\frac{1}{3}$ Cubikzoll,
geschwefeltes Wasserstoffgas	8 —
kohlensauren Kalk	$1\frac{1}{2}$ Gran,
schwefelsaure Talkerde (Bittersalz)	$2\frac{1}{2}$ —
schwefelsaures Natrum (Glaubersalz)	$4\frac{7}{9}$ —

Diesen Bestandtheilen zu Folge gehört es in die 5te Classe 2ter Gattung der salinischen Schwefelwasser nach C. A. Hoffmanns Taschenbuch für Brunnenärzte. Derselbe hat unter dieser Gattung 6 Analysen von Schwefelwassern aufgeführt, von denen zwar die meisten mehrere fixe Bestandtheile enthalten; in Hinsicht auf die Quantität von geschwefeltem Wasserstoffgas aber alle bis auf 2 von dem Stachelberger Schwefelwasser übertroffen werden. So enthält nehmlich 1 Pfund oder 16 Unzen des Pentheimer Schwefelwassers nur $\frac{2}{3}$ Gran erdige Schwefelleber, das Eylser Wasser 2 Cubikzoll, das Landeker neue Bad $3\frac{5}{9}$ Cubikzoll, das alte Bad $11\frac{1}{3}$ Cubikzoll, die Landeker kalte Schwefelquelle $4\frac{1}{3}$ Cubikzoll, das Leusinger Bad im Canton Bern $1\frac{5}{9}$ Cubikzoll, nepatische Luft. Von der Neundorfer Schwefelquelle ist der Gehalt an nepatischer Luft nicht bestimmt; dem-

nach hätten also blos das alte Landeker Bad und die kalte Schwefelquelle jedes $\frac{1}{3}$ Cubikzoll mehr an geschwefeltem Wasserstoffgas, und das Stachelberger Schwefelwasser gehört demnach unter diejenigen Schwefelwasser, die am meisten geschwefeltes Wasserstoffgas enthalten.

Eine vorzügliche Eigenschaft dieses Wassers scheint einmal die geringere Menge an mancherlei fixen Bestandtheilen zu seyn, da nach den Versuchen des Hof-Apothekers Rühlen solches nur 2 verschiedene Neutral-Salze und eine Erdart enthält, was auch schon das geringere specifische Gewicht von 980 gegen 1000 des destillirten Wassers beweißt; sodann ist die starke Adhärenz des geschwefelten Wasserstoffgases mit diesem Wasser, da dasselbige selbst einige Zeit der Siedhitze ausgesetzt, noch Spuren von geschwefeltem Wasserstoffgas zeigt, desfalls eine sehr vorzügliche Eigenschaft dieses Wassers, weil bey dem Erwärmen das Gas nicht so leicht sich verflüchtigt, wie bei andern Schwefelwassern, und bei der geringern Menge an fixen Bestandtheilen die Wirkung des Schwefelwassers als solches reiner und bestimmter seyn wird.

Nach diesen Voraussezungen dürfte dieses Schwefelwasser sowohl als innerlich zu gebrauchendes, als noch mehr als äußerliches Heilmittel nachfolgende Wirkungen auf den menschlichen Körper äussern:

1.) innerlich zu gebrauchendes Mittel dürfte es besonders vermöge des enthaltenden Schwefelgases, als ein gelindes — die Transpiration befördernes Mittel wirken, und daher als solches in mehreren Krankheiten dienen, in welchen die Hautausdünstung gelind zu vermehren ist. Wegen dieses flüchtigen Gas-Antheils sowohl, als

auch wegen der — wiewohl in geringerer Menge enthaltenden schwefelsauren Talkerde und schwefelsauren Natrum kann dasselbige auch besonders auf die Eingeweide des Unterleibs wirken, daher die in denselbigen entstandenen Verstopfungen und Anhäufungen ꝛc. heben, und auf solche Weise in mehreren davon herrührenden Unterleibs-Krankheiten nüzlich werden. Selbst das Blutgefäßsystem, besonders der Pfortader, so wie auch die Harn-Absonderungs-Werkzeuge können von diesem Wasser nach seinen Bestandtheilen wohlthätige Wirkungen erfahren. Hierüber müssen aber noch wirklich angestellte Erfahrungen an dergleichen Kranken, bestimmte Aufschlüsse geben, besonders über die Art der Wirkung in einzelnen Subjekten, und in deutlichen Krankheitsformen.

2.) Als ein in der Form eines lauen Bades angewandtes Mittel dürfte es vorzüglichere Wirkungen äussern. Als Bad berührt und reizt ein solches Wasser eine unzählbare Menge einsaugender Gefäße der Haut über den menschlichen Körper. Hiedurch können auch ungleich mehr Bestandtheile dieses Wassers in dem menschlichen Körper aufgenommen werden. Denn so klein zwar in 2 Pf. dieses Wassers die Quantität der Bestandtheile nach der Analyse erscheinen, so beträchtlich wird doch dieselbe in der größern Menge Wassers eines gewöhnlichen Bads für eine erwachsene Person. Rechnet man nehmlich auf ein solches Bad 2 Kübel voll erwärmtes oder heißes Wasser, und 6 Kübel voll kaltes Wasser, so enthalten

solche 8 Kübel voll folgende Verhältnisse der Bestandtheile:

kohlensaures Gas	=	853 Cubikzoll,
geschwefeltes Wasserstoffgas		280 —
kohlensauren Kalk	=	240 Gran,
schwefelsaure Talkerde	=	180 — und
schwefelsaures Natrum	=	350 —

Das geschwefelte Wasserstoffgas ist in Verbindung mit dem kohlensauren Gas bei weitem der wirksamste Bestandtheil dieses Wassers, wenn gleich in manchen Fällen ein Theil der Neutral-Salze in die einsaugenden Hautgefässe aufgenommen werden dürfte, überdiß auch die Hautnerven von diesen Bestandtheilen besonders und wohlthätig afficirt werden können.

Nach diesen Erörterungen dürfte daher dieses Bad in folgenden speciellen Krankheitsformen vorzüglich wirksam seyn, als:

in Nachkrankheiten von Gicht und Rheumatismus, Gelenk- und Knochen-Schmerzen, investirte — wie auch zurückgetriebenen Hautausschlägen, und daher erfolgte Nachkrankheiten, chronischen Flechten, Gelenksteifigkeiten, Drüsen-Verstopfungen, und kalten Geschwülsten, in Nachkrankheiten von der Lustseuche, besonders hartnäckigen Hautkrankheiten, in Hämorrhoidal-Zufällen, und daher rührenden Krankheiten des Unterleibs; endlich auch als Urin befördernd, selbst in einigen Wassersuchten, überhaupt aber in solchen Krankheiten, die gelinde Transpiration befördernde Mittel erheischen.

Stuttgardt den 31. August. 1814.

Leibmedikus v. Klein,
Dr. Hehl.

Bedeutendere Druckfehler.

p. 38. Lin. 4. von unten l. 6 Cub. Z. statt 10.
p. 42. L. 5. v. u. l. 6 C. Z. statt 9.
p. 46. L. 7. v. u. l. 6 C. Z. statt 10.
p. 54. L. 5. v. o. l. 6 C. Z. statt 9.
p. 54. L. 9. v. o. l. 11 C. Z. statt 20.
p. 137. L. 8. v. u. l. Schwefelverbindung mit Natrum in Alcohol aufgelößt statt Schwefelverbindung mit Alcohol.

Von dem Stachelberger Schwefel-Wasser sind nachstehende Lager errichtet:

In Stuttgardt, bey Herrn Waghaus-Inspector Fischer,

— Tübingen, bey Herrn Fridrich Knaus,

— Ulm, bey Herrn Daniel Mayer.